

**PENGARUH APLIKASI *GIBBERELLIN ACID* ( $GA_3$ ) DAN  
PACLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PEMBUNGAAN TANAMAN MAWAR TAMAN (*Rosa* sp.)**

Oleh :

**ULFATUL ROSYIDA AL FIKRIYAH**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**PENGARUH APLIKASI *GIBBERELLIN ACID* ( $GA_3$ ) DAN  
PACLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PEMBUNGAAN TANAMAN MAWAR TAMAN (*Rosa* sp.)**

Oleh :

**ULFATUL ROSYIDA AL FIKRIYAH  
145040207111084**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

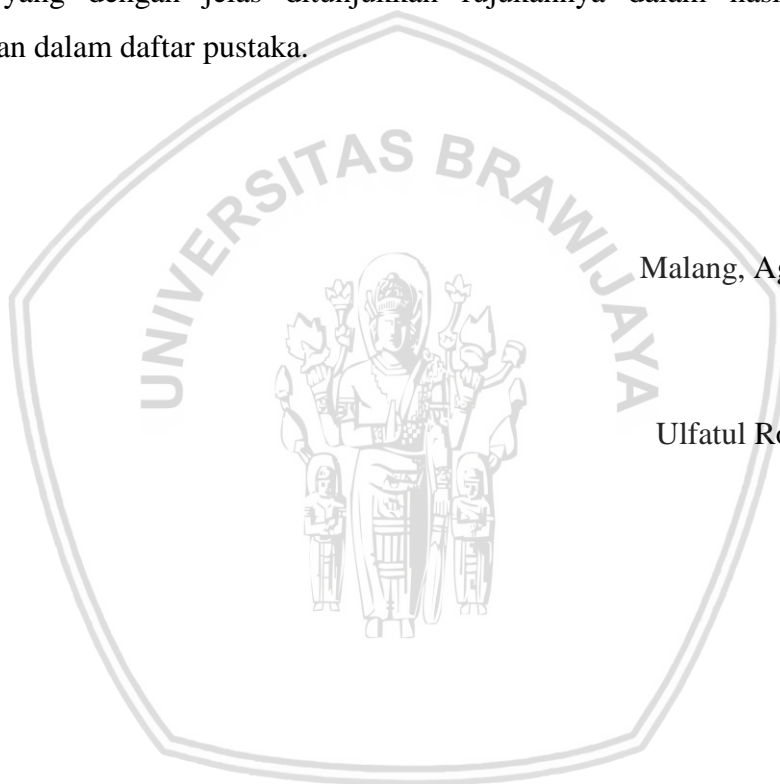
**2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi yang berjudul “Pengaruh Aplikasi *Gibberellin Acid* ( $GA_3$ ) dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Pembungan Tanaman Mawar Taman (*Rosa* sp.)” merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah bimbingan Dr. Ir. Sitawati, MS. Selaku dosen pembimbing utama. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Ulfatul Rosyida A.F



**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul : **Pengaruh Aplikasi Gibberellin Acid ( $GA_3$ ) dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Mawar Taman (*Rosa* sp.)**


Nama : Ulfatul Rosyida Al Fikriyah

NIM : 145040207111084

Program Studi : Agroekoteknologi


Minat : Budidaya Pertanian

**Disetujui,**  
Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Sitawati, MS  
NIP. 19600924 198701 2 001

**Diketahui,**  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I



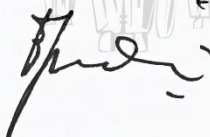
Dr. Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 196010121986012001

Penguji II



Dr. Ir. Sitawati, MS  
NIP. 19600924 198701 2 001

Penguji III



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.  
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus :

19 OCT 2018

## RINGKASAN

**Ulfatul Rosyida Al Fikriyah 145040207111084. Pengaruh Aplikasi *Gibberellin Acid* (GA<sub>3</sub>) dan Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Mawar Taman (*Rosa* sp.). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Sitawati, MS. Sebagai pembimbing.**

Mawar merupakan salah satu tanaman hias yang dianggap penting dan populer. Permintaan pasar terhadap mawar selalu tinggi, baik digunakan untuk bunga potong, tanaman pot, maupun *display* taman. Tanaman mawar dapat tumbuh optimal pada ketinggian 1.000-1.500 m dpl. Namun menurut Bose (1989), tanaman mawar juga dapat ditanam di dataran rendah, tetapi akan tumbuh lebih besar dengan kualitas rendah. Agar dapat tumbuh optimal, perlu ditambahkan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh yang dapat mengontrol pembungaan mawar di dataran medium ialah Giberelin Acid (GA<sub>3</sub>). Namun penambahan GA<sub>3</sub> akan mempengaruhi seluruh batang sehingga panjang ruas batang dapat bertambah. Sedangkan jika mawar digunakan untuk keperluan *display* taman, agar dapat menambah nilai estetika, tanaman yang dibutuhkan ialah tanaman berbunga banyak dan bertangkai pendek. Zat yang dapat menghambat tinggi tanaman ialah Paclobutrazol. Kombinasi konsentrasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol yang tepat untuk pertumbuhan dan pembungaan tanaman mawar di dataran medium perlu diketahui. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman Mawar di dataran medium dengan tinggi tanaman mawar tidak lebih dari 40 cm namun tetap berbunga serempak. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah pengaruh pemberian GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol dapat menekan pertumbuhan tanaman dan memacu pembungaan tanaman mawar yang dibudidayakan di dataran medium.

Penelitian ini dilaksanakan di *Venus Orchid and Nursery*, Jalan Supit Urang, Dusun Kragunan, Desa Tegalweru, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur, pada bulan Maret hingga Juni 2018. Alat yang diperlukan ialah polybag, gunting pangkas, *hand sprayer*, ember, selang, label, alat tulis, meteran, penggaris, gelas ukur, jangka sorong, timbangan analitik, SPAD, kertas, alfa board, dan oven. Bahan yang digunakan ialah bibit tanaman mawar dengan usia 6 bulan setelah okulasi, pupuk NPK, pupuk kandang kambing, tanah, sekam, GA<sub>3</sub>, Paclobutrazol, dan air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF), yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama ialah konsentrasi GA<sub>3</sub> yang terdiri dari G1 = 0 ppm, G2 = 40 ppm, dan G3 = 80 ppm dan faktor kedua ialah konsentrasi Paclobutrazol yang terdiri dari P1 = 0 ppm, P2 = 500 ppm, dan P3 = 1000 ppm dengan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 10 tanaman. Parameter pengamatan terdiri dari pengamatan destruktif dan non destruktif. Pengamatan Non Destruktif terdiri dari tinggi tanaman (cm), saat muncul tunas cabang (hsp), panjang cabang (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (daun majemuk/tanaman), luas daun (cm<sup>2</sup>/tanaman), saat muncul bunga (HSP), jumlah bunga (kuntum/tanaman), saat bunga mekar (HSP), diameter bunga (cm), dan kandungan klorofil. Sedangkan parameter pengamatan destruktif terdiri dari bobot segar tanaman baik total, bagian atas maupun bagian bawah, bobot kering tanaman total, bagian atas, dan bawah. Data pengamatan yang diperoleh akan

dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%. Apabila didapatkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol terhadap tinggi tanaman, luas daun, panjang tunas, jumlah bunga, diameter bunga, saat muncul tunas, saat muncul bunga, saat bunga mekar, bobot segar, dan bobot kering tanaman. Pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm paclobutrazol mampu mengendalikan tinggi tanaman tidak lebih dari 40 cm, dan saat berbunga lebih cepat 30 hari dibanding tanaman yang tidak diperlakukan. Selain itu, perlakuan tersebut menghasilkan diameter batang rata-rata 0,4 cm, jumlah daun dan luas daun tinggi, saat muncul tunas cabang lebih cepat, serta jumlah bunga lebih dari 1 dan diameter bunga sekitar 5 cm.





## SUMMARY

**Ulfatul Rosyida Al Fikriyah 145040207111084. The Effect of Giberellic Acid (GA<sub>3</sub>) and Paclobutrazol Application to Growth and Flowering of Garden Roses (*Rosa* sp.). Supervised by Dr. Ir. Sitawati, MS. as supervisor.**

---

Rose is one of popular and important decorative plants. The demand of rose is always high, which is used for cutting flower, potted plant, or garden's display. Rose can growth optimally on 1.000-1.500 meters above the sea altitudes. But, according to Bose (1989), Rose can planted in low altitude, but rose will growth high with low quality. So that rose can growth optimally, rose need to add by plants growth regulator (PGR). Plants Growth Regulator that can control the flowering of rose in medium altitude is Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>). But the addition of GA<sub>3</sub> will increase the stem segment. While if rose flower is use for garden's display, the rose that needed is the plant with many flowers and short stem. Plants Growth Regulator that can inhibit the plant height is Paclobutrazol. So, interaction of GA<sub>3</sub> and Paclobutrazol concentration to growth and flowering of rose in medium altitude is need to know. The purpose of this research is to know about the effect of GA<sub>3</sub> and Paclobutrazol concentration interaction of Rose in medium altitude with the rose height is no more than 40 cm's but still flowering simultaneously. The Hypothesis that submitted in this research is the effect of GA<sub>3</sub> and Paclobutrazol application can inhibit the rose growth and can spur flowering of roses that cultivate in medium altitude.

This research was conducted at Venus Orchid and Nursery, Supit Urang Street, Kragunan, Tegalweru, Dau, Malang, Jawa Timur during the period from February 2018 to May 2018. The tools needed on this research is polybag, crop scissors, hand sprayer, cans, water pipe, label, stationary, measure tape, ruler, measuring glass, analytical scale, SPAD, paper, LAM, alfa board, and oven. The materials needed on this research is 6th month's Rose flower seedling, NPK fertilizer, soil, husk, GA<sub>3</sub>, Paclobutrazol, water, and aquades. This research is use factorial randomized complete block design with two factors. First factor is GA<sub>3</sub> concentration, that consist of G1 = 0 ppm, G2 = 40 ppm, dan G3 = 80 ppm, and the second factor is Paclobutrazol concentration that consist of P1 = 0 ppm, P2 = 500 ppm, and P3 = 1000 ppm with 3 repeatation, so obtained 27 experiment unit. Each experiment unit contain of 10 plants. The observation parameters consist of destructive and non destructive observation. Non destructive observations consist of plants height (cm), stem diameters (cm), time of bud appearing (hsp), length of bud (cm), number of leaves, leaf areas (cm<sup>2</sup>), time of flowering, number of flowers, time of blooming (hsp), flowers bloom diameter (cm), and number of chlorophyll. While destructive observations consist of fresh weight of shoot system (g/plant), root system (g/plant), and total (g/plant), dry weight of shoot system (g/plant), root system (g/plant), and total (g/plant). The observation data



will analysis with analysis of variance (F test) on 5% levels. If there is a significant different effect, then it will process with LSD test on 5% levels.

The result showed that there were real interactions between Gibberelic acid and paclobutrazol treatment on plant height, leaf area, bud length, number of flowers, flowers diameter, time of budding, flower appearing time, flower bloom time, plant fresh weight, and plant dry weight. Given of 40 ppm Gibberelic Acid with 1000 ppm paclobutrazol concentration can handle the plant height not more than 40 cm, and the time of flowering is 30 days faster than non treatment's plant. Besides, that treatment also produce stem diameter that the average was 0,4 cm, high number of leaves and leaf area, when buds and flower bloom were faster, the number of flowers is more than 1 and the diameter of flowers average was 5 cm.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Pengaruh Aplikasi *Gibberellin Acid* (GA<sub>3</sub>) dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Mawar Taman (*Rosa* sp.)” sebagai syarat untuk memperoleh gelar strata satu (S-1) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua, adik, dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan doa, dukungan moril maupun materiil, dan semangat dari awal sampai saat ini.
2. Dr. Ir. Sitawati, MS selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Ir. Nurul Aini, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, sekaligus selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis.
4. Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP selaku ketua majelis yang telah memberikan motivasi dan masukan kepada penulis.
5. Prof. Dr. Ir. Tatiek Wardiyati, MS dan Prof. Dr. Titis Adisarwanto yang telah menyediakan tempat untuk penelitian
6. Teman-teman Budidaya Pertanian dan Agroekoteknologi, terkhusus kepada Dini Qowiyah Ula, Maretha Widhya Aulyaa Gusmawan, Bahrul Rizki Ramadhan, Clarista Derantika, Asna Ainul Hayati, Elok Sukmarani, Maulidya Fajrin, Nur Farda Halimatus Sya'diyah, M. Labiyb Afakh, Rika Rismawati, Ima Yosi Antari, Fauqo Wildatil Jannah, Rifqi Pradnja Paramita, Rizki Wahidah Pahlevi, Puput Wahyuningsih, teman-teman bimbingan Dr.Ir Sitawati MS, teman-teman magang DISPERKIM, teman Asisten Hortikultura Lansekap 2018.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan banyak pihak. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, Agustus 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Malang, pada tanggal 17 September 1996 sebagai putri pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Supriadi, dan Ibu Husniati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Tlekung 02 Kota Batu pada tahun 2003-2009. Kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Batu pada tahun 2009-2012. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke MAN Malang 1 pada tahun 2012-2014. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur tingkat Strata-1 melalui jalur Seleksi Penerimaan Minat dan Kemampuan (SPMK).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya 2015 sebagai anggota dalam kementerian Komunikasi dan Informasi (KOMINFO), dilantik menjadi Anggota B Korps Sukarela (KSR) Universitas Brawijaya pada tahun 2015, terdaftar menjadi Youth Brawijaya University Student Choir (Paduan Suara Mahasiswa) Universitas Brawijaya pada tahun 2015, serta menjadi anggota Seksi Penerbitan dan Penerangan (BITPEN) KSR Universitas Brawijaya pada tahun 2017. Selain itu, penulis pernah aktif dalam kepanitiaan. Pada tahun 2015, penulis pernah menjadi ketua divisi Dana Usaha Bakti Sosial KSR UB, menjadi anggota Publikasi, Desain, dan Dokumentasi Agriculture Vaganza (AVG) 2015. Pada tahun 2016, penulis pernah menjadi panitia sebagai anggota divisi Publikasi, Desain, dan Dokumentasi Binda Desa Nasional pada tahun 2016, anggota Desain, Dekorasi, dan Dokumentasi 8th Brawijaya Choir Festival PSM UB.

Selain organisasi dan kepanitiaan, penulis pernah mengikuti kegiatan menjadi peserta Pekan Seni Mahasiswa pada tahun 2016, dan pernah memenangkan Juara 1 lomba Musabaqah Khattil Quran tingkat Fakultas Pertanian pada tahun 2015 dan 2016, Juara 2 lomba Musabaqah Khattil Quran tingkat Universitas Brawijaya pada tahun 2015, Juara 1 lomba Musabaqah Khattil Quran tingkat Universitas Brawijaya pada tahun 2017. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Hortikultura Lansekap pada tahun 2018.

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tanaman Mawar .....	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Mawar .....	7
2.2.1 Keadaan Iklim .....	7
2.2.2 Keadaan Tanah (Media) .....	8
2.3 Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan .....	9
2.4 Peran Gibberelin Acid ( $GA_3$ ) sebagai Pemacu Pembungaan .....	11
2.5 Peran Paclobutrazol sebagai Penghambat Pertumbuhan .....	15
III BAHAN DAN METODE .....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	19
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.5 Pengamatan .....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Hasil .....	28
4.1.1 Pengamatan Non Destruktif .....	28
4.1.2 Pengamatan Destruktif .....	40
4.2 Pembahasan .....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	46
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Mawar .....	60
2.	Perhitungan Pengenceran GA <sub>3</sub> .....	61
3.	Perhitungan Pengenceran Paclobutrazol .....	62
4.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Tinggi Tanaman Mawar.....	63
5.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Diameter Batang Tanaman Mawar .....	65
6.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Jumlah Daun Tanaman Mawar .....	66
7.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Luas Daun Tanaman Mawar.....	68
8.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Saat Muncul Tunas Cabang Tanaman Mawar .....	70
9.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Panjang Cabang Tanaman Mawar .....	71
10.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Saat Muncul Bunga dan Saat Bunga Mekar Tanaman Mawar .....	73
11.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Jumlah Bunga Tanaman Mawar .....	74
12.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Diameter Bunga Tanaman Mawar .....	77
13.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Jumlah Klorofil Tanaman Mawar.....	78
14.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Segar Total Tanaman Mawar .....	80
15.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Segar Bagian Atas Tanaman Mawar .....	80
16.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Segar Bagian Bawah Tanaman Mawar .....	80
17.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Kering Total Tanaman Mawar .....	81
18.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Kering Bagian Atas Tanaman Mawar .....	81
19.	Analisis Ragam Pengaruh GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Bobot Kering Bagian Bawah Tanaman Mawar .....	81
20.	Dokumentasi Penelitian.....	82

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	(a). Tanaman mawar dalam polybag, (b). Bunga Mawar, (c). Tanaman mawar dalam taman di dataran rendah.....	4
2.	Morfologi bunga mawar (a). Bagian atas, (b). Bagian bawah .....	5
3.	a. Duri Batang Mawar, b. Daun Mawar Berjumlah Ganjil, dan c. Pucuk Mawar Sebelum Berbunga.....	6
4.	Standar tinggi mawar .....	7
5.	Rumus Bangun $GA_3$ .....	12
6.	Rumus Bangun Paclobutrazol .....	15
7.	Pemangkasan Mawar .....	21
8.	(a). Pengukuran tinggi tanaman mawar, (b). Tunas Cabang Tanaman Mawar .....	23
9.	Perbandingan tinggi tanaman setiap perlakuan akibat aplikasi $GA_3$ dan paclobutrazol.....	40

### Lampiran

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	51
2.	Denah Pengamatan.....	52
3.	Proses pembuatan dan pengaplikasian $GA_3$ (a) Agrogibb dengan kandungan bahan aktif $GA_3$ 40%, (b) Aplikasi $GA_3$ dengan cara disemprot ke seluruh bagian tanaman, dilakukan setelah pemangkasan .....	77
4.	Pengamatan Indeks Klorofil Menggunakan SPAD.....	77
5.	Pengamatan Diameter Bunga Mawar.....	77
6.	Pengamatan Bobot Segar Bagian Atas.....	77
7.	Pengamatan Bobot Segar Bagian Bawah.....	77
8.	Perbandingan Tinggi Tanaman Seluruh Perlakuan Akibat Pemberian $GA_3$ dan Paclobutrazol .....	78
9.	Perbandingan Diameter Bunga Seluruh Perlakuan Akibat Pemberian $GA_3$ dan Paclobutrazol .....	78



## DAFTAR TABEL

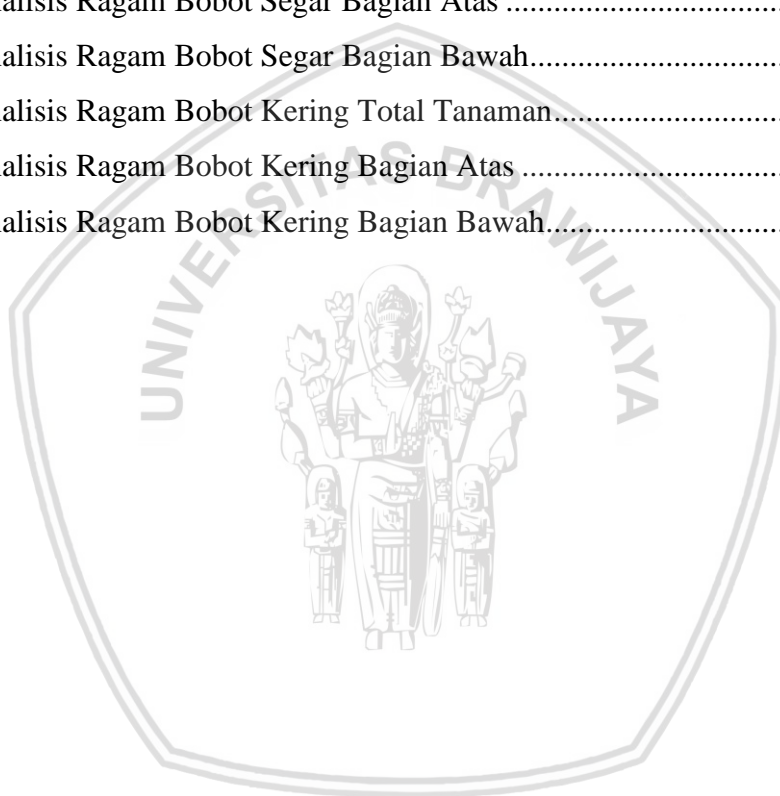
No.	Teks	Halaman
1.	Persamaan Kandungan Klorofil.....	26
2.	Tinggi Tanaman akibat perlakuan kombinasi GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol.....	28
3.	Diameter batang akibat perlakuan kombinasi GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol.....	29
4.	Jumlah daun akibat perlakuan kombinasi GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol .....	30
5.	Luas daun akibat pemberian GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol .....	31
6.	Saat muncul tunas cabang akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol .....	33
7.	Panjang Cabang akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan Paclobutrazol.....	33
8.	Saat muncul bunga dan saat bunga mekar akibat perlakuan kombinasi GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol.....	34
9.	Jumlah bunga akibat pemberian GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol .....	35
10.	Diameter bunga akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol.....	36
11.	Kandungan klorofil akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol.....	37
12.	Rata-rata bobot segar tanaman akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol ...	38
13.	Rata-rata bobot kering tanaman akibat perlakuan GA <sub>3</sub> dan paclobutrazol..	39

### Lampiran

No.	Teks	Halaman
1.	Timeline Perawatan dan Aplikasi.....	53
2.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 0 hsp.....	57
3.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 hsp.....	57
4.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 14 hsp.....	57
5.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 21 hsp.....	57

6.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 hsp.....	58
7.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 35 hsp.....	58
8.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 42 hsp.....	59
9.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 49 hsp.....	59
10.	Analisis Ragam Diameter Batang 35 hsp .....	60
11.	Analisis Ragam Diameter Batang 42 hsp .....	60
12.	Analisis Ragam Diameter Batang 49 hsp .....	60
13.	Analisis Ragam Jumlah Daun 28 hsp .....	61
14.	Analisis Ragam Jumlah Daun 35 hsp .....	61
15.	Analisis Ragam Jumlah Daun 42 hsp .....	62
16.	Analisis Ragam Jumlah Daun 49 hsp .....	62
17.	Analisis Ragam Luas Daun 21 hsp.....	63
18.	Analisis Ragam Luas Daun 28 hsp.....	63
19.	Analisis Ragam Luas Daun 35 hsp.....	64
20.	Analisis Ragam Luas Daun 42 hsp.....	64
21.	Analisis Ragam Luas Daun 49 hsp.....	64
22.	Analisis Ragam Saat muncul Tunas Cabang.....	65
23.	Analisis Ragam Panjang Cabang 7 hsp .....	66
24.	Analisis Ragam Panjang Cabang 14 hsp .....	66
25.	Analisis Ragam Panjang Cabang 21 hsp .....	66
26.	Analisis Ragam Panjang Cabang 28 hsp .....	66
27.	Analisis Ragam Panjang Cabang 35 hsp .....	67
28.	Analisis Ragam Panjang Cabang 42 hsp .....	67
29.	Analisis Ragam Panjang Cabang 49 hsp .....	67
30.	Analisis Ragam Saat muncul Bunga.....	68
31.	Analisis Ragam Saat Bunga Mekar .....	68
32.	Analisis Ragam Jumlah Bunga 21 hsp .....	69
33.	Analisis Ragam Jumlah Bunga 28 hsp .....	69
34.	Analisis Ragam Jumlah Bunga 35 hsp .....	69
35.	Analisis Ragam Jumlah Bunga 42 hsp .....	69
36.	Analisis Ragam Jumlah Bunga 49 hsp .....	70
37.	Analisis Ragam Diameter Bunga.....	71

38.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 7 hsp .....	72
39.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 14 hsp .....	72
40.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 21 hsp .....	72
41.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 28 hsp .....	72
42.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 35 hsp .....	72
43.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 42 hsp .....	73
44.	Analisis Ragam Kandungan klorofil 49 hsp .....	73
45.	Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman .....	74
46.	Analisis Ragam Bobot Segar Bagian Atas .....	74
47.	Analisis Ragam Bobot Segar Bagian Bawah .....	74
48.	Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman .....	75
49.	Analisis Ragam Bobot Kering Bagian Atas .....	75
50.	Analisis Ragam Bobot Kering Bagian Bawah .....	75



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman hias bunga ialah tanaman yang memiliki daya tarik pada bagian bunganya. Tanaman hias bunga banyak digunakan sebagai hiasan taman rumah maupun taman kota. Tanaman hias dapat dinikmati baik dari daun, bunga maupun aromanya yang dapat menambah keindahan taman ataupun tempat lainnya. Salah satu tanaman hias yang dianggap penting dan populer ialah mawar (*Rosa* sp.). mawar merupakan tanaman hias yang populer di berbagai kalangan, karena mempunyai nilai estetik serta nilai ekonomi yang tinggi. Permintaan pasar terhadap mawar selalu tinggi, baik digunakan untuk bunga potong, tanaman pot, bunga tabur, maupun ditanam di taman. Jenis mawar yang paling populer menurut Bose (1989) ialah mawar jenis *hybrid tea*.

Bunga mawar memiliki aroma yang harum, memiliki mahkota bunga yang besar serta berwarna menarik mulai dari putih, merah muda, hingga merah. Tanaman yang tergolong dalam famili *Rosaceae* ini tergolong tanaman semak dengan batang berduri yang bisa tumbuh tinggi hingga 2 meter (Ratnasari *et al.*, 2007). Mawar dapat tumbuh dan produktif berbunga di dataran tinggi sekitar 1.000-1.500 m dpl dengan suhu dan cahaya yang cukup, seperti di Gunung Sari, Batu. Namun, jika mawar ditanam di dataran rendah dengan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan tanaman mawar tumbuh lebih besar dengan kualitas yang kurang bagus (Bose, 1989). Hal tersebut telah dijumpai pada beberapa tempat di Kota Malang yang termasuk dataran medium dengan suhu yang lebih tinggi, tanaman mawar yang ditanam dapat berbunga namun tidak dapat bertahan lama, Bunga mawar berubah menjadi kecoklatan dan bahkan mati. Setelah dipangkas, pembungaan ke dua tidak bisa muncul dengan seragam. Sehingga, dibutuhkan suatu zat yang dapat mengontrol pembungaan bunga mawar di dataran medium. Zat Pengatur Tumbuh yang dapat digunakan ialah Giberelin Acid ( $GA_3$ ). Selain itu, giberelin ikut berperan dalam inisiasi pembungaan dan dapat merangsang pembungaan, serta dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi suhu rendah untuk stimulasi pembungaan (Sopha *et al.*, 2016). Pemberian  $GA_3$  akan memacu pembelahan dan pembentangan sel, sehingga batang jadi panjang dan ini akan mendorong terbentuknya bunga.  $GA_3$  akan mengaktifkan gen tertentu

sehingga terbentuk molekul RNA khusus yang akan memacu pembentukan satu atau lebih enzim (Mudyantini, 2001).

Giberelin telah diketahui dapat memacu pembungaan serta dapat menambah tinggi tanaman. Tanaman Mawar yang merupakan tanaman semak ini dapat tumbuh tinggi hingga 2 meter. Sedangkan yang dibutuhkan sebagai display di taman ialah tanaman mawar yang berbunga banyak dan bertangkai pendek. Sesuai dengan peraturan Gubernur No. 38 (2012), tanaman semak ialah tanaman dengan ketinggian kurang dari 50 cm. Selain itu, menurut Luce (1978), standar tinggi tanaman mawar *hybrid tea* ialah 18 inch atau sekitar 45 cm. Sehingga dibutuhkan zat penghambat yang akan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman mawar agar tidak tumbuh melebihi standar tersebut. Zat yang dapat menghambat tinggi tanaman ialah retardan. Salah satu retardan tersebut ialah Paclobutrazol.

Paclobutrazol ialah jenis retardan yang sering digunakan untuk menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Paclobutrazol menghambat sintesa giberelin pada tanaman, sehingga tanaman menjadi kerdil dan memiliki sistem perakaran yang banyak yang mampu membantu pertumbuhan tersebut untuk dapat tumbuh dengan baik walaupun dalam keadaan yang kurang sesuai. Pemberian paclobutrazol pada tanaman sehat akan merangsang munculnya bunga tanpa mengganggu fase vegetatif, akan tetapi pada tanaman tidak sehat atau pemberian dosis terlalu tinggi menyebabkan pertumbuhan tunas dan pucuk akan terhambat (Harpitaningrum *et al.*, 2014). Kombinasi aplikasi GA<sub>3</sub> dengan Paclobutrazol pada mawar diharapkan dapat memberikan hasil tanaman mawar yang ditanam di dataran medium memiliki tinggi tanaman yang sesuai standar taman dan berbunga serempak. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian tentang mawar di dataran medium atau rendah untuk mengetahui pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh *Giberellin Acid* (GA<sub>3</sub>) dan Paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman mawar.

## 1.2 Tujuan

Mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi Paclobutrazol dan GA<sub>3</sub> yang tepat terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman mawar di dataran medium dengan mengendalikan tinggi tanaman mawar tidak lebih dari 40 cm namun dapat mempercepat pembungaan.

### 1.3 Hipotesis

Kombinasi pemberian  $GA_3$  dan Paclobutrazol dengan konsentrasi yang tepat dapat mengendalikan pertumbuhan tanaman mawar dan mempercepat pembungaan tanaman mawar yang dibudidayakan di dataran medium.





## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Mawar

Mawar merupakan salah satu tanaman populer yang banyak dijadikan bunga potong. Tanaman ini disukai banyak orang karena bunganya yang cantik dan warnanya yang semarak. Seringkali mawar juga ditanam di kebun sebagai tempat wisata petik mawar seperti di Gunungsari Batu, ataupun untuk mempercantik taman seperti pada Gambar 1. Wahyanto *et al.* (2012), berpendapat bahwa selain tanaman hias, tanaman mawar mempunyai banyak fungsi antara lain sebagai bahan makanan dan minuman, obat pewangi, sarana peralatan tradisional, agama dan upacara kenegaraan, serta pengindah tata lingkungan. Menurut Bose (1989), fosil mawar ditemukan di Oregon dan Colorado (USA) sekitar 3 juta tahun yang lalu. mawar disebut “*Queen of Flowers*” oleh Sappho sekitar 2500 tahun yang lalu dan tidak ada bunga lain yang menggantikan sebutan tersebut.

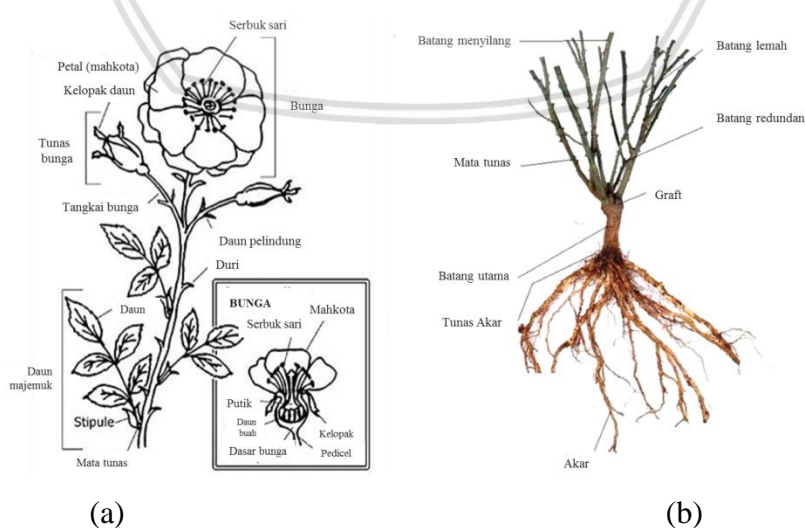


Gambar 1. (a). Tanaman mawar dalam polybag, (b). Bunga Mawar, (c). Tanaman mawar dalam taman di dataran rendah (dokumentasi pribadi, 2018)

Menurut Lestari *et al.* (2015), Tanaman mawar termasuk tanaman semak dengan batang berduri. Tanaman tersebut berasal dari Cina, Timur Tengah, dan Eropa Timur, menyebar ke daerah subtropis dan tropis. Sebagian besar mawar liar hidup di belahan bumi bagian utara. Pada umumnya, mawar tumbuh subur di daerah beriklim sedang, namun beberapa varietas juga banyak dikembangkan di daerah beriklim subtropis hingga tropis. Di Indonesia telah berkembang aneka jenis mawar hibrida yang berasal dari Belanda. Tanaman mawar tumbuh bergerombol atau hanya satu saja dalam satu tangkai. Tanaman mawar menurut Syahputra (2015), termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Spermathopyta, Subdivisi Angiospermae, Ordo Rosales, Famili Rosaceae, Genus Rosa, dan

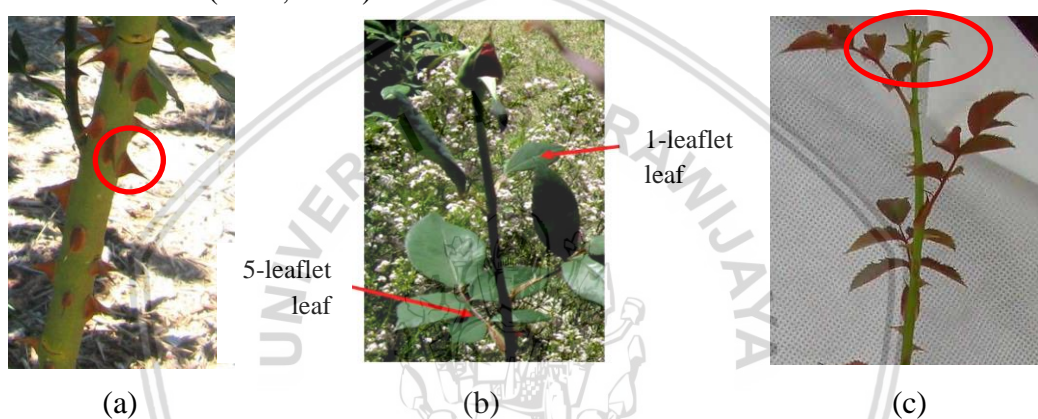
termasuk Spesies *Rosa hybrida* L. Perbanyak tanaman mawar dapat melalui biji, stek, cangkok, okulasi dan penyambungan. Perbanyak melalui biji jarang dilakukan kecuali jika untuk tujuan pemuliaan (Darliah, 2007).

Tanaman mawar berbentuk semak yang mempunyai umur panjang atau tahunan. Menurut Redaksi AgroMedia (2007), mawar mempunyai akar tunggang dengan banyak cabang akar seperti serat dan akar rambut menyerupai benang yang berwarna kuning orange. Batang mawar bulat, berduri dan bertekstur licin saat masih muda tetapi kasar setelah tua. Daun mawar merupakan daun majemuk, panjangnya 5-15 cm, permukaannya licin dan tumbuh dengan arah berlawanan (*pinnate*). Tulang daun mawar menyirip dan tepi daunnya bergerigi. Bunga mawar memiliki mahkota bunga yang tersusun rapat, teratur, dan saling menumpuk (*roset*). Kelopak bunganya berdiameter 8-12 cm. Bunga mawar memiliki bermacam warna mulai dari merah pekat, merah muda, putih, kuning hingga oranye yang muncul di ujung batang atau cabang. Mawar juga memiliki buah yang merupakan buah agregat, yaitu buah yang berkembang dari satu bunga yang memiliki banyak putik. Bunga seperti ini disebut dengan *rose hips*. Masing-masing putik kemudian berkembang menjadi satu buah tunggal (*achene*). Kumpulan buah tunggal dibungkus daging buah di bagian luar. Buah mawar ada yang berwarna merah, ungu gelap, hingga hitam. Sedangkan biji pada mawar berbentuk bulat, bertekstur keras, berukuran kecil, dan berwarna putih kelabu. Morfologi mawar secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



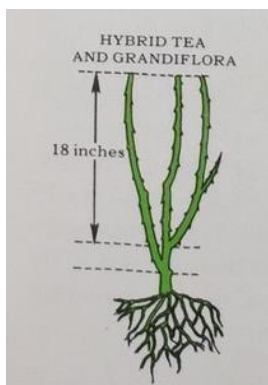
Gambar 2. Morfologi bunga mawar (a). Bagian atas (Mosaic, 2013), (b). Bagian bawah (Anonymous a)

Mawar memiliki duri di bagian batangnya, seperti pada Gambar 3 (a). Namun menurut Gorst (2009), ada beberapa kultivar mawar modern yang telah dibudidayakan tidak ada duri pada batangnya. Cabang pertama yang muncul dari batang disebut lateral. Di sepanjang lateral tumbuh kelompok daun yang berbentuk tetesan air mata. Setiap ibu daun mungkin memiliki satu, tiga, lima, tujuh ataupun sembilan lembaran daun, seperti pada Gambar 3 (b). Batang akan mengakhiri pertumbuhannya ketika terbentuk kuncup yang tertutup rapat di ujung seperti Gambar 3 (c), terbungkus oleh kelopak bunga atau *sepals* yang berbentuk seperti daun meringkuk, dan saat tunas terbunga, menjadi bunga yang mekar disebut *corolla* (Luce, 1978).



Gambar 3. a. Duri pada Batang Mawar (Gorst, 2009), b. Daun Mawar Berjumlah Ganjil (Gorst, 2009), dan c. Pucuk Mawar Sebelum Berbunga (Choudhary, 2012)

Mawar merupakan tanaman famili *Rosaceae* dan genus *Rosa*. Kata tersebut berasal dari bahasa Yunani “*Rhedon*” karena memiliki bau yang semerbak. Genus *Rosa* terdiri dari 120 spesies. Menurut Bose (1989), banyak sekali jenis mawar, beberapa diantaranya ialah *Hybrid Tea*, *Floribundas*, *Hybrid Perpetuals*, *Teas*, *Grandifloras*, *Polyanthas*, *China Roses*, *Miniatures*, *Damask Roses*, *Bourbon Roses*, *Cabbage Roses*, *Moss Roses*, *French Roses*, *Albas*, *Musk Roses*, *Noisette Roses*, *Rugosas*, *Austrian Briars*, dan *Ramblers*. Jenis tanaman mawar yang banyak digunakan ialah jenis *Hybrid tea* yang memiliki tangkai panjang dengan bunga tunggal di ujungnya. Standar tinggi tanaman mawar *hybrid tea* ialah 18 inch atau 45,72 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Standar tinggi mawar (Luce, 1978)

Mawar termasuk dalam golongan semak. Standar tinggi tanaman mawar tersebut juga didukung dengan Peraturan Gubernur (2012), bahwa Tanaman dengan ketinggian kurang dari 50 cm dianggap sebagai semak (*bushes*), sedangkan yang memiliki ketinggian antara 0,5-3 m dinamakan belukar (*shrubs*). Jenis tanaman ini sering berfungsi sebagai penahan erosi dan kebisingan.

## 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Mawar

### 2.2.1 Keadaan Iklim

Mawar memiliki daya adaptasi yang sangat luas terhadap lingkungan. Sehingga, tanaman mawar dapat ditanam di daerah dingin, subtropis maupun tropis tergantung varietasnya. Cahaya merupakan faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan dan pembungaan bunga mawar. Menurut Bose (1989), jumlah bunga akan meningkat dengan meningkatnya penyinaran. Tanaman mawar yang ditanam dengan adanya naungan akan menghasilkan tanaman dengan daun kurus dan klorofil yang lebih rendah daripada tanaman mawar di cahaya penuh. Menurut Redaksi AgroMedia (2007), berdasarkan indikator daerah sentra produsen bunga potong di Indonesia, keadaan iklim paling cocok dan ideal untuk tanaman mawar ialah di dataran menengah mulai ketinggian 500 m dpl sampai dataran tinggi 1.500 m dpl. Suhu udara yang dibutuhkan ialah suhu yang relatif sejuk antara 18°–26° C, dengan kelembaban 70%-80% dan sinar matahari langsung dan penuh (panjang) atau 5-6 jam per hari, serta curah hujan pada kisaran 1.500-3.000 mm/tahun. Kebutuhan sinar matahari yang tercukupi membuat tanaman lebih rajin berbunga dan memiliki batang yang kokoh. Namun, jika mawar ditanam di dataran menengah atau dataran rendah dengan suhu yang



lebih tinggi akan menyebabkan tanaman mawar tumbuh lebih besar dengan kualitas yang kurang bagus dan cepat layu (Bose, 1989).

Menurut Darliah (2008), mawar sebaiknya ditanam di dataran tinggi (1000-1500) m dpl. Tanah yang gembur serta kaya bahan organik atau humus dengan pH 5,6-6,5 dengan drainase baik dan sinar matahari yang cukup banyak diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi bunga.

Suhu merupakan faktor lain yang penting untuk pertumbuhan mawar. Pada dataran rendah dengan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan tanaman mawar tumbuh lebih besar namun dengan kualitas yang kurang bagus (Bose, 1989). Vries *et al.* (1979), meneliti tentang perbedaan suhu terhadap pertumbuhan dan perkembangan mawar *Hybrid tea* dan tercatat bahwa peningkatan suhu menyebabkan penurunan periode *juvenile*, hari pertama berbunga, panjang daun dan bunga, bobot bersih *shoot* dan *root*. Jumlah daun tidak berpengaruh. Suhu yang baik di malam hari ialah antara 15°-18° C dan maksimal 22° C di siang hari. Suhu rendah hingga 12° C akan mengurangi kualitas bunga.

### 2.2.2 Keadaan Tanah (Media)

Penanaman mawar dapat dilakukan baik di kebun maupun di polybag ataupun pot. Keadaan tanah yang cocok untuk tanaman mawar menurut Wiryanta (2007) ialah tanah yang bersifat porous karena dapat menyediakan udara bila kondisi media tanam kering. Jika media tanam basah, udara yang ada di dalam pori-pori akan digantikan oleh air. Jenis tanah yang cocok ialah liat berpasir (kandungan liatnya antara 20%-30%) ataupun campuran tanah, pupuk kandang dan sekam bakar (jika ditanam dalam pot), subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, aerasi dan drainasenya baik dengan derajat keasaman tanah ideal antara pH 5,5–7,0. Jika tanah terlalu asam (pH 5,0), media perlu ditambahkan kapur dolomit, calcit atau zeagro dengan dosis 4-5 ton hektar<sup>-1</sup> untuk menaikkan pH, menambah unsur-unsur Ca dan Mg, memperbaiki kehidupan mikroorganisme, memperbaiki bintil-bintil akar, mengurangi keracunan Fe, Mn dan Al, serta menambah ketersediaan unsur-unsur hara mikro seperti P dan Mo yang sangat dibutuhkan oleh mawar.

Mawar membutuhkan 16 elemen yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Elemen tersebut merupakan zat kimia yang dapat ditambahkan

di tanah. Zat kimia yang dibutuhkan menurut Bose (1989), ialah Nitrogen, Fosfor untuk tinggi akar dan bunga, Potassium untuk daun dan bunga, Kalsium untuk akar dan batang. Hasil penelitian Tejasawana (2001), menyebutkan bahwa pemberian nutrisi formula komersial, pemberian nutrisi 45 g NPK m<sup>-2</sup> setiap 2 minggu + 300 g kapur m<sup>-2</sup>, pemberian nutrisi umum, dan Cipanas masing-masing dapat meningkatkan diameter kuncup bunga berkisar antara 17,9-18,2 mm. Sehingga untuk meningkatkan diameter kuncup bunga, perlu ditambahkan nutrisi atau hara, paling tidak yang mengandung hara makro.

Pemberian pupuk dapat meningkatkan kualitas tanah. Menurut Darliah (2008), pupuk yang dapat diaplikasikan untuk mawar ialah pupuk kandang dengan dosis 30 ton/ha yang diberikan sebelum tanam.

### 2.3 Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ialah zat yang mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. ZPT dapat menjadi faktor pendukung yang dapat berkontribusi besar dalam keberhasilan usaha budidaya pertanian, namun harus diberikan dengan dosis yang tepat. Zat pengatur tumbuh yang masuk ke dalam sel tanaman menimbulkan berbagai reaksi. Masuknya zat pengatur tumbuh dari luar menyebabkan sel tanaman menstimulasi terjadinya pompa ion H<sup>+</sup> ke bagian dinding sel.

Zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk tanaman yang diinginkan. Aktivitas zat pengatur tumbuh di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman (Satyavathi *et al.*, 2004). Menurut Endah (2001), Zat pengatur tumbuh pada tanaman ialah senyawa organik yang tidak termasuk unsur hara mineral. Terdapat lima kelompok ZPT untuk tanaman yaitu auksin, *gibberellin*, *cytokinin*, *ethylene*, dan inhibitor yang memiliki cara kerja dan pengaruh yang berbeda.

Auksin ialah senyawa yang berpengaruh dalam pemanjangan sel atau *cell elongation* pada pucuk-pucuk tanaman. *Gibberellin* ialah senyawa yang



memengaruhi proses pembelahan sel atau *cell division*, pemanjangan sel, ataupun keduanya. *Cytokinin* berperan dalam pembelahan sel. *Ethylene* ialah senyawa berbentuk gas yang berperan dalam proses pematangan buah pada fase *klimateric*. Sedangkan inhibitor atau retardan ialah zat yang berfungsi menghambat proses biokimia dan fisiologis tanaman (Endah, 2001). Berdasarkan sumbernya, zat pengatur tumbuh dapat diperoleh secara alami atau sintetis. Contoh zat pengatur tumbuh alami yaitu air kelapa, urin sapi dan ekstraksi dari bagian tanaman (Leovici *et al.*, 2014). Penggunaan zat pengatur tumbuh pada tanaman tergantung pada tujuan atau arah pertumbuhan tanaman yang diinginkan. Harpitaningrum *et al.* (2014), menyatakan efektivitas pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi sehingga memberikan pengaruh yang berbeda pada aktivitas tanaman. Karena konsentrasi tertentu dari zat pengatur tumbuh akan menentukan respon yang ditimbulkannya, maka perlu diketahui konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat.

Percobaan perlakuan zat pengatur tumbuh untuk menginduksi pembungaan telah dilakukan Azhari *et al.* (2014), terhadap tanaman melati *star jasmine* (*Jasminum multiflorum*). Penelitian ini membuktikan bahwa perlakuan ZPT Atonik 250 ppm dapat mempercepat mulai muncul bunga yaitu 16 HSP dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 32 HSP. Selain itu, pemberian zat pengatur tumbuh 250 ppm dan pupuk daun 250 ppm secara bersamaan dapat meningkatkan jumlah bunga sebesar 30% dibandingkan dengan tanaman kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian ZPT konsentrasi 250 ppm.

Penelitian macam-macam ZPT untuk mendapatkan ZPT terbaik untuk pembungaan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.) telah dilakukan oleh Martha *et al.* (2011), dimana ZPT yang digunakan antara lain Alar, Paclobutrazol, GA<sub>3</sub> dan BA. Penelitian ini membuktikan bahwa ZPT dapat mempercepat induksi pembungaan, namun belum mampu meningkatkan diameter bunga. BA 200 ppm dapat meningkatkan pembungaan 100% pada 23 HSP namun memiliki waktu pembungaan yang agak lama jika dibandingkan dengan ZPT lain. Waktu pembungaan tercepat adalah pada aplikasi Paclobutrazol, yaitu muncul pada 20 HSP.

Zat Pengatur Tumbuh NAA dapat mengatur pertumbuhan Jarak Pagar. Nurnasari *et al.* (2012), melakukan penelitian respon tanaman jarak pagar terhadap 5 dosis ZPT NAA. Penelitian tersebut membuktikan bahwa NAA dosis 2000 ppm dapat meningkatkan jumlah bunga jantan per tanaman sebesar 14,29% dari kontrol. Namun pada jumlah bunga betina per tanaman mengalami penurunan sebesar 17,07%. Perbedaan jumlah bunga tersebut dikarenakan munculnya bunga jarak pagar memang cukup unik, tergantung genotipe dan kondisi lingkungan. ZPT yang termasuk auksin ini juga dapat menambah tinggi tanaman, yaitu pada pemberian 2500 ppm NAA dapat diperoleh tinggi tanaman tertinggi yaitu sebesar 83,35 cm, sedangkan pada kontrol sebesar 76,18 cm. Sehingga, peningkatan tinggi tanaman terjadi sebesar 5,66% dari kontrol dan juga meningkatkan jumlah cabang sebesar 1,66%, namun menurunkan lebar kanopi sebesar 10,14%.

Perlakuan kombinasi ZPT bisa juga dilakukan, seperti pada Wahyurini (2002), yang mengkombinasikan antara  $GA_3$  dan Paclobutrazol. Hasil dari penelitian tersebut adalah tinggi tanaman terendah adalah pada 4 kultivar Lily, rata-rata adalah pada aplikasi 25 mg/l  $GA_3$  + 200 mg/l Paclobutrazol. Sedangkan bunga yang muncul pada percobaan ini adalah kultivar Snow Queen dengan aplikasi 75 mg/l  $GA_3$  + 400 mg/l Paclobutrazol. Sedangkan kandungan klorofil terbesar adalah pada kultivar Avignon dengan perlakuan aplikasi 75 mg/l  $GA_3$  + 400 mg/l Paclobutrazol yaitu sebesar 0,65 mg/g dan 0,29 mg/g.

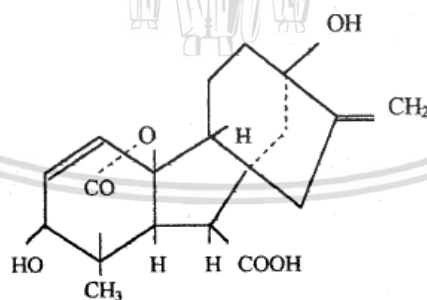
Tidak hanya ZPT sintetik saja yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. ZPT alami juga dapat mengatur pertumbuhan tanaman, seperti percobaan oleh Leovici *et al.* (2014), terhadap tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). Perlakuan air kelapa muda 25% dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot segar total, bobot kering akar, bobot kering tajuk, bobot kering total, volume akar, dan luas daun tebu jika dibandingkan dengan kontrol.

#### 2.4 Peran Gibberelin Acid ( $GA_3$ ) sebagai Pemacu Pembungaan

Giberelin ialah salah satu hormon tumbuh yang pertama kali ditemukan oleh seorang berkebangsaan Jepang pada tahun 1930. Hormon ini ditemukan ketika dilakukan penelitian mengenai gangguan pada tanaman padi, yang ditemukan tidak kuat menahan dirinya karena ukuran yang terlalu panjang jika

dibandingkan dengan panjang batang padi normal, yang disebabkan oleh jamur *Gibberella fujikuroi*. Giberelin diambil dari senyawa aktif dari jamur tersebut. Isolasi dari jamur tersebut jika disemprotkan ke tanaman lain akan membantu proses pertumbuhan. Beberapa manfaat giberelin diantaranya ialah mengatasi *Genetic Dwarfism* (Kekerdilan akibat mutasi, membuat buah tanpa biji, mempercepat proses pertumbuhan, mempercepat proses pembungaan dan meningkatkan produktivitas (Parnata, 2004). Zat yang dapat meningkatkan pembungaan dan kualitas bunga tidak hanya  $GA_3$ . NAA juga termasuk zat pengatur tanaman yang mampu mempercepat pembungaan dan memperbesar ukuran bunga tanaman. Namun, menurut Mudyantini (2001), lebih efektif  $GA_3$  daripada NAA.

Giberelin terdiri dari beberapa jenis. Menurut Yulia *et al.* (2012), semua giberelin yang bersifat asam dinamakan GA (asam giberelat) yang di beri nomor untuk membedakan-bedakannya. Giberelin yang biasa digunakan untuk penelitian fisiologi tumbuhan adalah asam giberelat ( $GA_3$ ). Pada  $GA_3$ ,  $GA_4$  dan  $GA_9$  terdapat jembatan lakton sehingga golongan giberelin ini memiliki aktivitas biologis yang lebih besar dibandingkan dengan yang lain, selain itu asam giberelat ( $GA_3$ ) juga banyak tersedia di pasaran (Harpitaningrum *et al.*, 2014). Rumus bangun  $GA_3$  dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rumus Bangun  $GA_3$

Giberelin terdapat dalam berbagai organ yaitu akar, batang, tunas, daun, tunas-tunas bunga, bintil akar, buah, dan jaringan kalus yang dapat berperan dalam inisiasi pembungaan dan dapat merangsang pembungaan, serta dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi suhu rendah untuk stimulasi pembungaan (Taiz *et al.*, 2002). Pemberian GA akan memacu pembelahan dan pembentangan sel, sehingga batang jadi panjang dan ini akan mendorong

terbentuknya bunga. GA akan mengaktifkan gen tertentu sehingga terbentuk molekul RNA khusus yang akan memacu pembentukan satu atau lebih enzim. Mawar sebagai tanaman hari panjang, perlu pencahayaan minimal untuk menuju fase generatif, biasanya perlu periode kritis yang panjang pada periode tertentu. Pemberian GA akan mengganti periode cahaya dan suhu dingin. Jika periode waktu siang lebih panjang dari periode malam, Pfr akan mengaktifkan satu atau lebih gen dan gen ini menghasilkan satu atau lebih enzim yang mendorong pembentukan antosianin (Mudyantini, 2001).

Mekanisme kerja giberelin menurut Yulia *et al.* (2012), ialah : pertama, pembelahan sel dipacu di apeks tajuk, terutama di sel meristematik yang terletak lebih bawah yang menumbuhkan jalur panjang sel korteks dan sel empelur. Kedua, kadang giberelin memacu pertumbuhan sel karena zat itu meningkatkan hidrolisis pati, fruktan, dan sukrosa menjadi molekul glukosa dan fruktosa. Gula heksosa tersebut menyediakan energi melalui respirasi, berperan dalam pembentukan dinding sel, dan juga membuat potensial air sel lebih negatif pada saat-saat tertentu. Akibatnya penurunan potensial air, air akan bergerak masuk lebih cepat, menyebabkan pemelaran sel dan pengenceran gula. Ketiga, giberelin sering meningkatkan plastisitas dinding sel. Pemanjangan yang disebabkan GA<sub>3</sub> lebih besar 15 kali lipat dibandingkan dengan potongan yang tak mendapat perlakuan.

Pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman secara eksogen dibagian tunas, mempercepat pertumbuhan di daerah meristematik. Plasma membran terdiri dari protein, glikoprotein dan lipid, sehingga memungkinkan terjadi berbagai cara pengikatan antara plasma membran dan zat pengatur tumbuh. Ada kemungkinan zat tumbuh itu terikat pada suatu senyawa penyusun dinding sel dan menyebabkan reaksi-reaksi fisiologis dan biokimia. Selanjutnya zat pengatur tumbuh dapat terikat pada permukaan membran-membran yang ada didalam sel seperti tonoplas, membran ribosom, membran mikrotubulus dan lain-lain. Zat tumbuh bereaksi dengan protein dari plasma membran, maka bentuk protein akan berubah yang selanjutnya akan merubah permeabilitas membran sel, ion-ion anorganik atau molekul organik akan keluar atau masuk sel dan ini merubah tekanan osmotik sel. Perubahan tekanan osmotik sel mempengaruhi proses biokimia sel dan serentetan

reaksi sekunder yang akhirnya menghasilkan suatu respon yang dapat dilihat (Mudyantini, 2001).

Percobaan pemberian GA<sub>3</sub> terhadap bunga mawar pernah dilakukan oleh Mudyantini (2001), dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30 dan 40 ppm yang dilakukan di Yogyakarta. Hasil dari percobaan tersebut ialah pemberian GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 30 ppm yang dapat menghasilkan diameter bunga dan tebal bunga tertinggi, yaitu meningkatkan diameter bunga yaitu dari 6,12 cm menjadi 7,8 cm dan meningkatkan tebal bunga dari 3,5 cm menjadi 4,6 cm. GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 40 ppm juga mampu mempercepat 16,4 hari masa berbunga, karena pada kontrol pembungaan baru terjadi dalam 38 hari.

Pemberian GA<sub>3</sub> tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun bunga Kaca Piring. Pada percobaan yang dilakukan oleh Nisa (2017) ini, GA<sub>3</sub> hanya memberikan pengaruh terhadap saat muncul kuncup bunga dan jumlah kuncup bunga. Aplikasi GA<sub>3</sub> 40 ppm dapat mempercepat saat muncul kuncup bunga 10 hari lebih cepat dan meningkatkan jumlah kuncup bunga per tanaman 40% lebih banyak dibandingkan tanpa perlakuan GA<sub>3</sub>.

Selain tanaman hias, pemberian GA<sub>3</sub> juga berpengaruh terhadap tanaman sayur. Pemberian GA<sub>3</sub> dapat mempengaruhi pembungaan dan hasil panen tanaman tomat, sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan oleh Rolistyo *et al.* (2014). Hasil dari percobaan tersebut ialah pemberian konsentrasi GA<sub>3</sub> 40 ppm dapat memberikan hasil panen per hektar tertinggi dibandingkan konsentrasi lain pada tomat varietas Tymoty, yaitu 35,39 ton/hektar, berbeda jauh dengan konsentrasi lainnya yang menghasilkan sekitar 33 ton/hektar. Selain itu, GA<sub>3</sub> juga dapat meningkatkan jumlah tandan bunga pada varietas New Idaman yaitu 14,75 tandan sedangkan pada kontrol ialah 11,30 tandan bunga.

GA<sub>3</sub> dapat pula memacu pembungaan dan pembuahan pare. Hossain (2005), melakukan percobaan pengaruh enam level konsentrasi GA<sub>3</sub> yaitu 0, 25, 40, 55, 70 dan 85 ppm terhadap dua varietas tanaman pare di Bangladesh. Hasil dari percobaan ini ialah aplikasi GA<sub>3</sub> sebelum pembungaan pada pare dapat mempengaruhi pembungaan dan pembuahan dengan aplikasi maksimum yaitu 40



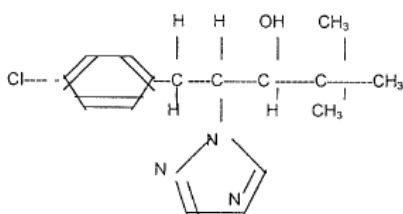
ppm. Karena, dengan aplikasi  $GA_3$  dengan konsentrasi lebih dari 40 ppm dapat menyebabkan hasil buah menurun.

Tidak hanya sayur,  $GA_3$  juga dapat mempengaruhi pertumbuhan buah. Perendaman biji salak dalam larutan  $GA_3$  pada percobaan yang dilakukan oleh Falastin (2006), dengan menggunakan  $GA_3$  konsentrasi 40 ppm dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan epikotil, yaitu dengan hasil 0,206 cm hari<sup>-1</sup>.

## 2.5 Peran Paclobutrazol sebagai Penghambat Pertumbuhan

Teknologi zat pengatur tumbuh belakangan ini berkembang sangat pesat, diikuti dengan semakin meluasnya penggunaan zat tersebut. Salah satu zat pengatur tumbuh yang sekarang ini sering digunakan ialah Paclobutrazol. Paclobutrazol ialah senyawa kimia penghambat pertumbuhan yang menghambat sintesa giberalin pada tanaman. Tanaman yang diberi paclobutrazol menjadi kerdil dan memiliki sistem perakaran yang banyak yang membantu pertumbuhan tersebut untuk dapat tumbuh dengan baik walaupun dalam keadaan yang kurang sesuai (Harpitaningrum *et al.*, 2014).

Paclobutrazol ialah jenis retardan yang sudah sering dipakai di Indonesia, selain alar dan *Cyclocei* (CCC). Paclobutrazol ditemukan pada tahun 1976, yang dikenal sebagai penghambat pertumbuhan yang mempunyai keaktifan paling tinggi di golongannya. Paclobutrazol dengan nama kimia [(2RS,3RS)-1-(4-clorophenyl)-4,4-dimethyl -2- (1H-1,2,4-triazol-1-yl) pentan -3-ol] ialah senyawa triazol yang diteliti secara intensif sebagai pengatur pertumbuhan tanaman tanaman hias (Moningka, 2012). Rumus bangun Paclobutrazol dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rumus Bangun Paclobutrazol (Lizawati, 2008)

Pemberian paklobutrazol bertujuan untuk menghambat pertumbuhan vegetatif, sehingga merangsang pembentukan dan pertumbuhan bunga dan buah



yang lebih baik. Pemberian paclobutrazol akan menghambat pertumbuhan dan meningkatkan jumlah gula yang tersimpan di pucuk, yang pada umumnya pada tanaman buah. Kandungan giberelin yang tinggi akan menghambat pembungaan dimana giberelin menstimulasi pertumbuhan dan meningkatkan suplai karbon pucuk, yang apabila diberi paclobutrazol akan terjadinya penurunan drastis pada kandungan giberelin sehingga tanaman akan menginduksi bunga (Budyanto *et al.*, 2010).

Aplikasi Paclobutrazol dapat menghambat pemanjangan batang. Hal ini telah dibuktikan oleh percobaan Tejasawana (2004), yang membandingkan konsentrasi Paclobutrazol yaitu 0, 500, dan 1000 ppm yang diberikan 2 kali seminggu selama 5 minggu terhadap pertumbuhan dan hasil bunga tanaman mawar mini. Hasil dari percobaan tersebut disebutkan bahwa konsentrasi 500 ppm dapat memperpendek tinggi tanaman, tetapi pada konsentrasi 1000 ppm dapat menekan pertumbuhan terlalu berat sehingga tanaman terlalu pendek. Percobaan ini dilakukan di Kp Segunung, Balithi, Cipanas, Cianjur dengan ketinggian 1100 m dpl.

Suradinata *et al.* (2015), juga melakukan percobaan efek Paclobutrazol terhadap tanaman Mawar Batik. Hasil dari percobaan ini ialah pemberian 500 ppm Paclobutrazol + 4 WAG + 0,5 mL L<sup>-1</sup> 1-MCP dapat memenuhi kriteria mawar pot dengan ukuran dan bentuk yang proporsional, dan kesegaran yang panjang. Pemberian larutan tersebut dapat menghasilkan tinggi tanaman paling kecil yaitu 15,43 cm pada 21 HSP dengan tinggi kontrol 44,42 dan tinggi awal aplikasi 15,35, diameter batang 0,47 cm dengan diameter kontrol yaitu 0,63 cm, jumlah daun sebanyak 26 daun dengan kontrol 51 daun, namun kesegaran bunga masih lebih tinggi dibandingkan kontrol 10,67 hari yaitu mencapai 11,33 hari. Percobaan ini dilakukan di Kebun Bibit Mawar di Desa Cihideung, Lembang Jawa Barat.

Selain mawar, Paclobutrazol juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman Gloksinia. Penelitian Santiasrini (2009), yang dilakukan di kebun percobaan Cikabayan IPB ini menggunakan konsentrasi Paclobutrazol 0, 100, 200, 300 dan 400 ppm dan menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol, maka semakin menekan tinggi tanaman Gloksinia. Hasil penambahan tinggi

tanaman pada pemberian 400 ppm Paclobutrazol ialah 3,53 cm dibandingkan dengan kontrol yaitu 6,01 cm.

Penghambatan tinggi tanaman karena aplikasi Paclobutrazol terjadi pula pada tanaman Matahari. Ramlafama *et al.*, (1999), melakukan percobaan tersebut dan mendapatkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol, semakin menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Pada percobaan ini, tinggi tanaman paling rendah pada minggu ke 12 ialah 107,9 cm pada pemberian paclobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm dan jarak tanam 60 x 45 cm, dengan hasil kontrol yaitu 140,9 cm. Sehingga penambahan Paclobutrazol dapat menghambat 23% dari tanpa penambahan Paclobutrazol. Penghambatan tinggi tanaman tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah daun yang semakin rendah pula yaitu 14,3 helai dari kontrol yaitu 19,4 helai. Namun semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula diameter batang. Pada konsentrasi 500 ppm, diameter batang yang dihasilkan ialah 2,4 cm dengan diameter batang kontrol yaitu 1,2 cm. Sehingga, semakin tinggi dosis paclobutrazol, maka semakin kecil presentase kerebahan tanaman.

Efek penekanan tinggi tanaman tidak hanya terjadi pada tanaman hias. Paclobutrazol juga dapat diaplikasikan pada tanaman sayur seperti Mentimun. Harpitaningrum *et al.*, (2014), menunjukkan bahwa pertambahan tinggi tanaman akan semakin tertekan dengan meningkatnya konsentrasi paclobutrazol. Pada percobaan tersebut, tinggi tanaman terendah ialah pada perlakuan 0,625 ml L<sup>-1</sup> air dengan tinggi 100,71 cm, disusul dengan perlakuan 0,500 ml L<sup>-1</sup> air dengan tinggi tanaman 123,33 cm dengan tinggi perlakuan kontrol yaitu 190,18 cm.

Pengaplikasian Paclobutrazol pada tanaman dapat melalui penyemprotan pada daun (*foliar spray*) atau dengan cara disiramkan pada zona perakaran tanaman (*soil drench*). Aplikasi dengan cara penyiraman pada zona perakaran lebih efektif jika dibandingkan aplikasi melalui metode *foliar spray* (Voon *et al.*, 1992). Menurut Harpitaningrum *et al.* (2014), Zat pengatur tumbuh dari golongan retardan (Paclobutrazol) yang termasuk ke dalam triazol, relatif tidak mudah ditranslokasikan di dalam tanaman dan hanya bisa beredar melalui xilem. Oleh sebab itu Paclobutrazol lebih baik diaplikasikan dengan cara menyiramkan ke media tumbuh, sehingga diserap akar dan ditransportasikan ke tajuk tanaman melalui xilem. Aplikasi dengan cara penyemprotan ke tajuk tanaman bisa saja

dilakukan, namun harus dipastikan bahwa larutan yang disemprotkan mengenai batang tanaman.



### III BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018 hingga Juni 2018. Penelitian ini dilaksanakan di *Venus Orchid and Nursery*, Jalan Supit Urang, Dusun Kragunan, Desa Tegalweru, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur, dengan ketinggian tempat  $\pm 600$  m dpl dan suhu rata-rata berkisar antara 20-28° C (Bag. Pengelola Data Elektronik Malang, 2010).

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang diperlukan untuk menunjang penelitian ialah polybag, gunting pangkas, hand sprayer, ember, selang, label, alat tulis, meteran, penggaris, jangka sorong, gelas ukur, ember, timbangan analitik, SPAD, kertas, alfa board, LAM (*Leaf Area Meter*), oven, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan ialah bibit tanaman mawar dengan usia 6 bulan setelah okulasi, pupuk NPK, pupuk kandang, tanah katel, arang sekam, GA<sub>3</sub>, Paclobutrazol, air, dan aquades.

#### 3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas 9 perlakuan kombinasi, yaitu :

P1 = Tanpa Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

P2 = 500 ppm Paclobutrazol

P3 = 1000 ppm Paclobutrazol

P4 = 40 ppm GA<sub>3</sub>

P5 = 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol

P6 = 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol

P7 = 80 ppm GA<sub>3</sub>

P8 = 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol

P9 = 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap satuan perlakuan dalam setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman sehingga keseluruhan penelitian meliputi 270 tanaman. Semua data yang diperoleh dari percobaan ini dianalisis dengan *Analysis of Varian* (Anova) dan bila ada pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan tingkat kesalahan 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Persiapan Bibit Tanaman

Bibit tanaman mawar diperoleh dari petani bunga di Sidomulyo, Kota Batu. Bibit yang digunakan ialah yang telah diokulasi dengan varietas import dan sudah berumur 6 bulan setelah okulasi (MSO) dengan tinggi  $\pm 45$  cm. Bibit tersebut dipilih dengan pertimbangan tanaman telah berbunga, tidak terserang penyakit, sehingga bisa langsung dilakukan pemangkasan untuk memacu pembungaan kedua.

#### 2. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini ialah campuran tanah, arang sekam, dan pupuk kandang kambing dengan perbandingan volume berat 1:1:1. Media yang telah dicampur secara merata kemudian dimasukkan ke dalam polybag dengan ukuran 20 x 20 cm sampai tersisa 2-3 cm dari bibir polybag agar media tidak tumpah saat penyiraman atau terkena air hujan.

#### 3. Penanaman

Tanaman yang telah terpilih dilakukan pemindahan tanaman ke polybag yang telah diisi media tanam. Jumlah tanaman mawar yang digunakan sebanyak 270 tanaman, dan diisikan satu tanaman per polybag. Setelah itu, tanaman disusun pada tempat yang tersedia. Penanaman dilakukan 1 minggu setelah penyediaan tanaman.

#### 4. Pemeliharaan

##### a. Pemupukan

Pupuk yang baik bagi tanaman mawar ialah pupuk organik, karena mengandung unsur hara makro dan mikro. Namun, pupuk organik sangat lambat larut, sehingga dibutuhkan pupuk anorganik makro dan mikro. Pupuk yang diaplikasikan pertama kali ialah pupuk kandang yang dicampurkan dengan media tanam lainnya ketika penanaman. Setelah itu diberikan pupuk NPK dengan dosis 1 gram per polybag dalam satu kali setiap dua minggu. Pengaplikasian pupuk dimulai sejak pemangkasan, dan selanjutnya diaplikasikan lagi ketika tanaman telah berusia 14 hari setelah pemangkasan. Pupuk diaplikasikan dengan cara ditugal dan dipendam.

b. Penyiraman

Penyiraman tanaman mawar dilakukan dengan cara menyiram tanaman pada media tanam. Penyiraman dilakukan setiap harinya secara teratur, yaitu satu kali pada pagi hari. Penyiraman dilakukan dengan menyemprotkan air dengan selang pada tanah hingga tanah terlihat lembab.

c. Pemangkasan

Tanaman mawar perlu dilakukan pemangkasan untuk merangsang pertumbuhan dan pembungaan. Pemangkasan harus dilakukan dengan benar dengan menggunakan gunting tanaman yang tajam dan bersih. Pemangkasan pada tanaman mawar dilakukan setelah tanaman mawar berbunga sempurna, untuk merangsang pembungaan selanjutnya. Bagian yang dipangkas ialah pada batang dengan menyisakan 4 daun majemuk paling bawah, seperti pada Gambar 7.



Gambar 1. Pemangkasan Mawar (Dokumentasi Pribadi, 2018)

d. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma dengan tangan. Penyiangan gulma dilakukan sesuai kondisi gulma pada polybag. Kegiatan ini perlu dilakukan karena gulma dapat menimbulkan kompetisi dengan tanaman utama dalam mendapatkan ruang, unsur hara, cahaya matahari, serta air. Penyiangan gulma dilakukan setiap hari ketika ada gulma di sekitar tanaman.

e. Penyulaman

Penyulaman tanaman dilakukan ketika terdapat tanaman yang mati. Usia sulaman harus sama dengan usia tanaman yang mati agar jarak tanaman sulaman dengan tanaman lain tidak terlalu berbeda. Pada penelitian, penyulaman dilakukan



mulai penyediaan tanaman hingga pengaplikasian  $GA_3$  pertama kali (ketika pemangkasan).

## 5. Perlakuan

### a. Pengaplikasian $GA_3$

Tanaman mawar yang telah dilakukan pemangkasan, pada ujungnya terdapat bekas potongan. Pada seluruh bagian tanaman, termasuk juga bekas potongan, diberikan  $GA_3$  dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Pengaplikasian  $GA_3$  dilakukan dengan cara disemprot. Penyemprotan dilakukan satu minggu sekali selama penelitian, dimulai sejak pemangkasan. Pengaplikasian  $GA_3$  dilakukan pada pagi hari, antara pukul 06.00-07.00 WIB.

Pembuatan larutan  $GA_3$  dilakukan dengan cara melarutkan  $GA_3$  sesuai konsentrasi yang dibutuhkan dan mencampurkannya dengan 1000 ml aquades. Dosis  $GA_3$  yang diaplikasikan pada setiap tanaman adalah 3,5 ml atau 5 kali semprot pada awal aplikasi hingga 14 hsp, 7 ml atau 10 kali semprot pada 21 hsp hingga 35 hsp, dan 10,5 ml atau 15 kali semprot pada 42 hingga akhir pengamatan. Penyemprotan dilakukan pada seluruh bagian tanaman.

### b. Pengaplikasian Paclobutrazol

Pengaplikasian Paclobutrazol dilakukan 2 minggu setelah pertama kali aplikasi  $GA_3$ , atau pada 14 hsp. Aplikasi Paclobutrazol dilakukan dengan melarutkan cairan Paclobutrazol sesuai dengan konsentrasi perlakuan dalam 1000 ml aquades. Paclobutrazol diaplikasikan dengan cara di siramkan ke media tanam pada polybag dengan tujuan agar langsung diserap akar dan ditransportasikan ke tajuk tanaman melalui xilem (Krisantini, 2007). Dosis Paclobutrazol yang diaplikasikan adalah 100 ml per tanaman.

## 3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan destruktif dan pengamatan non-destruktif. Pengamatan destruktif ialah pengamatan yang dilakukan dengan merusak bagian tanaman yang diamati, sedangkan pengamatan non-destruktif ialah pengamatan tanpa menghancurkan bagian tanaman. Rincian dari pengamatan tersebut ialah sebagai berikut :

#### A. Non Destruktif

##### 1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang pada permukaan media tanam sampai titik tumbuh tertinggi seperti pada Gambar 8 (a). Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dua minggu sekali dan pada dua minggu setelah aplikasi atau pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah aplikasi (HSP), yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan perkembangan setiap minggunya. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris.

##### 2. Saat muncul tunas cabang

Saat munculnya tunas cabang diamati sejak tanaman diaplikasikan  $GA_3$  dan Paclobutrazol hingga muncul tunas cabang. Ciri-ciri tunas cabang muncul ialah ketika terdapat tunas baru yang muncul pada ketiak daun tanaman mawar seperti pada Gambar 8 (b).



(a)

(b)

Gambar 2. (a). Pengukuran tinggi tanaman mawar (Dokumentasi pribadi, 2018) ;  
(b). Tunas Cabang Tanaman Mawar (dokumentasi pribadi, 2018)

##### 3. Panjang Cabang

Panjang cabang diukur dari pangkal tunas hingga ujung hingga ujung tanaman yang diluruskan. Pengukuran panjang cabang dilakukan dua minggu sekali dan pada dua minggu setelah aplikasi atau pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 hsp, yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan

perkembangan setiap minggunya. Pengukuran panjang cabang dilakukan dengan menggunakan penggaris.

#### 4. Diameter Batang (cm)

Diameter batang diamati dengan menggunakan jangka sorong, yaitu dengan mengukur batang pada bagian tengah. Pengamatan diameter batang ini dilakukan satu kali dalam dua minggu pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 HSP, yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan perkembangan setiap minggunya.

#### 5. Jumlah Daun (daun majemuk/tanaman)

Jumlah daun dihitung dengan menghitung semua daun, kecuali yang masih kuncup. Daun mawar merupakan daun majemuk, sehingga satu ibu tangkai daun dihitung satu daun. Perhitungan jumlah daun dilakukan dalam satu kali dalam dua minggu setelah aplikasi yaitu pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 HSP, yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan perkembangan setiap minggunya.

#### 6. Luas Daun (cm<sup>2</sup>/tanaman)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode Panjang kali Lebar. Untuk dapat menggunakan cara ini, suatu pengamatan pendahuluan diperlukan untuk menentukan konstanta kalibrasi. Berikut persamaan pengukuran luas daun :

$$LD = P \times L \times k$$

dimana P = panjang (cm)

L = lebar (cm)

K = konstanta

Untuk mendapatkan harga konstanta, jumlah daun sampel ideal paling sedikit 30 helai dengan ukuran panjang dan lebar daun yang bervariasi. Harga konstanta k berkisar antara  $0 < k < 1$ , dengan k mendekati 1 apabila daun mempunyai bentuk mendekati persegi empat (Sitompul *et al.*, 1995). Sehingga, sebelum dilakukan pengamatan dengan metode panjang kali lebar, harus mencari harga konstanta dengan mencari luas daun dengan metode lain seperti LAM (*Leaf Area Meter*), yang kemudian untuk memperoleh konstanta dapat dilakukan dengan membagi luas daun yang diukur dengan metode LAM dengan panjang kali lebar daun.

Setelah itu, pada pengamatan selanjutnya hanya mengukur panjang dan lebar daun yang kemudian dikalikan dengan konstanta.

Pengukuran luas daun dilakukan pada setiap anak daun. Daun mawar termasuk banyak dengan ukuran yang beragam. Sehingga, pengukuran luas daun dilakukan dengan cara mengukur luas perwakilan daun yang tergolong lebar ( $>4$  cm), sedang (2-4 cm), dan kecil ( $<2$  cm), kemudian dikalikan dengan jumlah daun yang tergolong lebar, sedang, dan kecil. Pengukuran luas daun dilakukan dalam satu kali dalam dua minggu setelah aplikasi yaitu pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 HSP, yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan perkembangan setiap minggunya.

#### 7. Saat muncul bunga (HSP)

Saat munculnya bunga diamati sejak tanaman diaplikasikan  $GA_3$  dan Paclobutrazol hingga munculnya kuncup bunga.

#### 8. Saat bunga mekar (hsp)

Saat bunga mekar diamati ketika bunga telah mekar 80% (kepala sari belum kelihatan).

#### 9. Jumlah bunga (kuntum/tanaman)

Jumlah bunga dihitung dari jumlah bunga yang di hasilkan pada setiap polybag. Perhitungan jumlah bunga dilakukan ketika bunga sudah mekar.

#### 10. Diameter bunga (cm)

Diameter bunga diukur setelah bunga mekar 80% (kepala sari belum kelihatan) dari ujung petal ke petal lain yang terluar dengan penggaris.

#### 11. Kandungan klorofil

Pengukuran kandungan klorofil dilakukan menggunakan alat SPAD (*Soil Plant Analysis Development*). SPAD merupakan alat pengukur klorofil yang menunjukkan hasil indeks klorofil. Pengukuran klorofil dilakukan dengan cara menyalakan alat SPAD, kemudian menjepit pada titik daun yang akan diukur, dan kemudian akan muncul hasil indeks klorofil. Selanjutnya, hasil pengukuran dengan SPAD dimasukkan dalam persamaan pengukuran kandungan klorofil pada bunga mawar dengan satuan  $\mu\text{g/ml}$  seperti pada Tabel 1, untuk mendapatkan hasil kandungan klorofil. Persamaan tersebut berbeda antara bagian bawah, tengah, dan bawah, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1 (Matloobi *et al.*, 2016).

Pengamatan kandungan klorofil dilakukan dalam satu kali dalam dua minggu setelah aplikasi yaitu pada 0, 14, 28, 42, 56, dan 70 HSP, yang selanjutnya dicari nilai tengah antar 2 pengamatan agar didapatkan perkembangan setiap minggunya.

Tabel 1. Persamaan Kandungan Klorofil

Bagian Daun	Persamaan
Atas	$y = 1,0819x + 27,473$
Tengah	$y = 2,0898x - 13,815$
Bawah	$y = 3,4211x - 103,29$

Sumber : Matloobi *et al.*, (2016)

## B. Pengamatan Destruktif

### 1. Bobot Segar Tanaman

#### a. Bobot segar total (g/tanaman)

Pengamatan bobot segar total dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman, yang terdiri dari akar, batang, daun, dan bunga. Alat yang digunakan untuk pengamatan bobot segar ialah timbangan analitik.

#### b. Bobot segar bagian atas (g/tanaman)

Pengamatan bobot segar bagian atas dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang bagian atas tanaman (*shoot system*) yang diambil per sampel tanaman. Bagian atas atau *shoot system* terdiri dari bunga, daun dan batang. Alat yang digunakan untuk pengamatan bobot segar ialah timbangan analitik.

#### c. Bobot segar bagian bawah (g/tanaman)

Pengamatan bobot segar bagian bawah dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang bagian atas tanaman (*shoot system*) yang diambil per sampel tanaman. Bagian bawah atau *root system* ialah yang berada di dalam tanah, yaitu akar. Alat yang digunakan untuk pengamatan bobot kering ialah timbangan analitik.

### 2. Bobot kering Tanaman

#### a. Bobot kering total (g/tanaman)

Pengamatan bobot kering total dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dikeringkan.

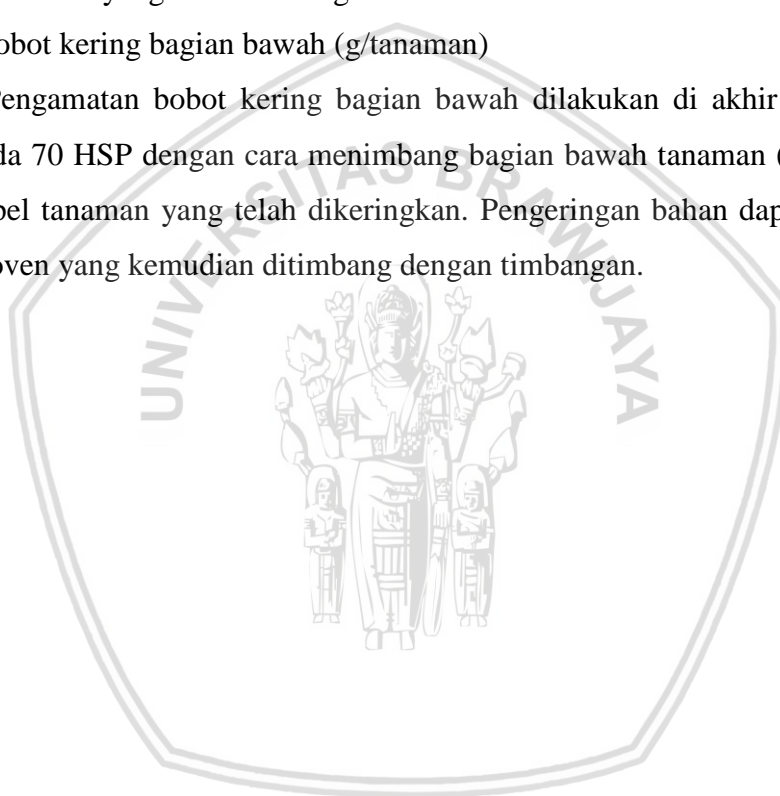
Pengeringan bahan bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan air bagan, dilaksanakan pada suhu yang relatif tinggi selama jangka waktu tertentu. Idealnya, bahan dikeringkan pada suhu 80°C selama waktu sampai suatu bobot kering konstan dicapai (Sitompul *et al.*, 1995). Pengeringan bahan dapat dilakukan dengan oven yang kemudian ditimbang dengan timbangan.

b. Bobot kering bagian atas (g/tanaman)

Pengamatan bobot kering bagian atas dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang bagian atas tanaman (*shoot system*) per sampel tanaman yang telah dikeringkan.

c. Bobot kering bagian bawah (g/tanaman)

Pengamatan bobot kering bagian bawah dilakukan di akhir pengamatan yaitu pada 70 HSP dengan cara menimbang bagian bawah tanaman (*root system*) per sampel tanaman yang telah dikeringkan. Pengeringan bahan dapat dilakukan dengan oven yang kemudian ditimbang dengan timbangan.





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Pengamatan Non Destruktif

##### 1. Tinggi Tanaman

Analisis ragam pada pengamatan tinggi tanaman terhadap tanaman mawar menunjukkan adanya pengaruh nyata kombinasi Gibberelin Acid ( $GA_3$ ) dan Paclobutrazol pada umur pengamatan 0 hingga 49 hsp (Lampiran 7). Pengaruh nyata perlakuan kombinasi Gibberelin Acid ( $GA_3$ ) dan Paclobutrazol terhadap tinggi tanaman mawar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Tinggi Tanaman akibat perlakuan kombinasi  $GA_3$  dan Paclobutrazol

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm/tanaman) pada umur pengamatan (hsp)							
	0	7	14	21	28	35	42	49
P1	7,74	8,67 a	9,60 a	10,47 a	11,33 a	14,77 a	18,21 a	20,49 ab
P2	8,47	10,34 ab	12,32 abc	13,41 ab	14,51 ab	15,82 a	17,13 a	19,10 a
P3	9,03	9,70 ab	10,53 ab	12,36 ab	14,19 ab	16,12 a	18,04 a	18,63 a
P4	8,69	12,88 def	17,08 ef	21,19 d	25,31 e	30,00 d	34,69 d	40,36 d
P5	10,22	13,03 ef	15,84 cdef	18,33 cd	20,74 cd	24,66 bc	28,57 bcd	31,06 c
P6	8,17	10,90 bcd	13,63 bcde	15,47 bc	17,31 bc	20,44 b	23,58 ab	27,15 bc
P7	8,47	14,49 f	18,87 f	25,74 e	30,97 f	42,69 e	54,41 e	54,42 e
P8	9,41	12,48 cde	15,86 def	20,58 d	25,31 e	26,28 cd	27,24 bc	30,93 c
P9	7,74	10,87 bc	13,27 bcd	18,37 cd	23,47 de	27,72 cd	31,98 cd	33,36 cd
BNT (5%)	tn	2,00	3,53	3,16	3,99	4,23	6,52	7,11

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm  $GA_3$ , P5 : 40 ppm  $GA_3$  dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm  $GA_3$  dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm  $GA_3$ , P8 : 80 ppm  $GA_3$  dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm  $GA_3$  dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman mawar mengalami peningkatan pada tiap umur tanaman. Kombinasi  $GA_3$  dan paclobutrazol berpengaruh nyata pada umur pengamatan 7 hsp. Pada seluruh umur pengamatan, pemberian 80 ppm  $GA_3$  (P7) memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada umur pengamatan 7 hsp, tidak berbeda nyata dengan perlakuan 40 ppm  $GA_3$  (P4) dan 40 ppm  $GA_3$  dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5). Pada umur pengamatan 14 hsp tidak berbeda nyata dengan perlakuan 40 ppm  $GA_3$  (P4), 40 ppm  $GA_3$  dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), dan 80 ppm  $GA_3$  dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8). Pemberian 80 ppm  $GA_3$  (P7) berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya pada umur pengamatan 21, 28, 35, 42 dan 49 hsp.

Pada seluruh umur pengamatan, perlakuan kontrol (P1) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang rendah, tidak berbeda nyata dengan perlakuan 500 ppm Paclobutrazol (P2) dan 1000 ppm Paclobutrazol (P3), serta tidak berbeda nyata pula dengan perlakuan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) pada umur pengamatan 42 hsp.

## 2. Diameter Batang

Berdasarkan analisis ragam terhadap diameter batang tanaman mawar, menunjukkan tidak terjadi pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada seluruh umur pengamatan (Lampiran 8). Rata-rata diameter batang pada seluruh umur pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Diameter batang akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol

Perlakuan	Diameter batang (cm) pada umur pengamatan (hsp)							
	0	7	14	21	28	35	42	49
P1	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,28	0,29	0,34
P2	0,25	0,25	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,35
P3	0,26	0,28	0,29	0,30	0,33	0,34	0,36	0,44
P4	0,25	0,27	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,38
P5	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,35	0,41
P6	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,43
P7	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,41
P8	0,32	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,43
P9	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,38	0,41	0,45
BNT (5%)	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : HSP = hari setelah pemangkasan; tn : tidak nyata; P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol tidak berpengaruh terhadap diameter batang pada umur pengamatan 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hsp.

## 3. Jumlah Daun

Berdasarkan analisis ragam pada pengamatan jumlah daun tanaman mawar, menunjukkan terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada umur pengamatan 28 hsp hingga 49 hsp. (Lampiran 9). Pada umur pengamatan 0, 7, dan 14 hsp, tidak terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol. Rata-rata jumlah daun akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan

paclobutrazol masing-masing pada umur pengamatan 0, 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hsp disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Jumlah daun akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Jumlah Daun (daun majemuk/tanaman) pada umur pengamatan (hsp)							
	0	7	14	21	28	35	42	49
P1	4,00	4,67	6,33	9,00	11,11 abc	12,61 bcd	13,00 bc	13,60 cd
P2	4,00	4,61	6,00	8,00	9,11 a	11,22 b	12,67 b	14,28 de
P3	4,00	5,22	7,44	9,50	12,89 cd	14,11 de	14,67 cd	15,39 def
P4	4,00	4,44	4,78	8,39	12,33 cd	13,33 cde	14,67 cd	15,83 ef
P5	4,00	4,44	5,89	8,11	11,00 abc	11,56 bc	12,67 b	15,44 def
P6	4,00	5,06	6,78	9,94	14,11 d	15,00 e	15,67 d	16,72 f
P7	4,00	5,11	6,67	8,28	11,33 bc	11,61 bc	12,60 b	12,00 bc
P8	4,00	4,00	4,67	6,67	9,11 a	9,28 a	10,22 a	10,11 ab
P9	4,00	5,06	6,89	8,67	10,22 ab	9,22 a	9,83 a	9,11 a
BNT (5%)	tn	tn	tn	tn	2,08	1,92	1,79	2,06

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur 0 hsp hingga 14 hsp tidak terjadi pengaruh nyata pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol. Pemberian GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur pengamatan 28 hingga 49 hsp. Pada umur pengamatan 28 hingga 42 hsp, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan hasil jumlah daun lebih banyak dibanding perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 1000 ppm Paclobutrazol (P3) dan 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4). Sedangkan pada umur pengamatan 49 hsp, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan hasil jumlah dan lebih banyak dibanding perlakuan lainnya, tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5).

Kombinasi 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) menghasilkan jumlah daun lebih sedikit dibandingkan perlakuan lain, tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8) dan kontrol (P1) pada umur pengamatan 28 hsp, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8) pada umur pengamatan 35 hingga 49 hsp.

#### 4. Luas Daun

Berdasarkan analisis ragam terhadap luas daun, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada umur pengamatan 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hsp (Lampiran 10). Pada umur pengamatan 0, 7, dan 14 hsp, tidak terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol. Rata-rata luas daun per tanaman akibat kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Luas daun akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> /tanaman) pada umur pengamatan (hsp)							
	0	7	14	21	28	35	42	49
P1	27,99	39,13	52,51 b	74,19 bc	97,97 bcde	135,56 cde	167,54 d	189,77 c
P2	29,26	41,38	60,58 bc	84,03 cd	112,84 de	140,77 de	168,58 d	189,89 c
P3	24,69	37,66	51,61 b	72,57 bc	93,14 bc	118,73 bc	144,14 bc	173,68 bc
P4	29,36	32,50	49,04 ab	73,64 bc	89,47 b	124,74 cd	152,94 cd	174,58 bc
P5	21,58	39,61	70,53 c	95,66 d	110,64 cde	140,82 de	156,31 cd	189,72 c
P6	24,34	34,61	72,93 c	95,73 d	114,88 e	144,91 e	169,12 d	191,28 c
P7	28,70	38,47	47,74 ab	71,42 bc	95,71 bcd	127,14 cde	145,20 bc	160,34 b
P8	28,84	28,12	49,52 ab	66,28 b	81,87 b	105,57 b	129,20 b	159,38 b
P9	22,44	32,60	36,15 a	44,50 a	58,77 a	73,50 a	90,57 a	103,84 a
BNT (5%)	tn	tn	13,38	14,70	17,54	18,48	20,85	20,95

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14 dan 21 hsp, perlakuan pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5) dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan hasil rata-rata luas daun lebih luas dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2). Pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) menurunkan hasil luas daun dibandingkan dengan kontrol (P1), berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), 500 ppm Paclobutrazol (P2), 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) pada umur pengamatan 14 hsp, dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya pada umur pengamatan 21 hsp.

Pada umur pengamatan 28 hsp, pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan rata-rata luas daun lebih luas dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan perlakuan lain kecuali pada perlakuan kontrol (P1),

500 ppm Paclobutrazol (P2), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5). Perlakuan kombinasi 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) menghasilkan rata-rata luas daun lebih kecil dibanding kontrol, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya.

Pada umur pengamatan 35 hsp, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan hasil luas daun lebih luas dibanding perlakuan lainnya, tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), 500 ppm Paclobutrazol (P2), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7). Perlakuan kombinasi 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) menghasilkan rata-rata luas daun lebih kecil dibanding kontrol, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya.

Kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) pada umur pengamatan 42 hsp memberikan hasil rata-rata luas daun lebih tinggi dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan perlakuan 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7), 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9). Pada umur pengamatan 49 hsp, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) memberikan hasil rata-rata luas daun lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), 500 ppm Paclobutrazol (P2), 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5). Pada kedua umur pengamatan tersebut, kombinasi 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) menurunkan luas daun tanaman dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya.

##### 5. Saat muncul tunas cabang

Analisis ragam terhadap saat muncul tunas cabang menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol (Lampiran 11). Rata-rata saat muncul tunas cabang disajikan pada Tabel 6.



Tabel 5. Saat muncul tunas cabang akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Saat Muncul Tunas Cabang (hsp)
P1 : kontrol	12,67
P2 : 500 ppm Paclobutrazol	10,11
P3 : 1000 ppm Paclobutrazol	11,56
P4 : 40 ppm GA <sub>3</sub>	10,89
P5 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	11,22
P6 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	8,56
P7 : 80 ppm GA <sub>3</sub>	8,56
P8 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	11,56
P9 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	12,67
BNT (5%)	tn

Keterangan : HSP = hari setelah pemangkasan; tn : tidak nyata.

## 6. Panjang Cabang

Berdasarkan analisis ragam terhadap panjang cabang tanaman mawar, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada tanaman mawar mulai umur pengamatan 14 hingga 49 hsp (Lampiran 12). Pada umur pengamatan 0 dan 7 hsp tidak terjadi pengaruh nyata pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol. Rata-rata panjang cabang akibat kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada umur pengamatan 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hsp disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Panjang Cabang akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol

Perlakuan	Panjang Cabang (cm) pada umur pengamatan (hsp)						
	7	14	21	28	35	42	49
P1	1,12	2,23 a	4,05 a	5,39 a	8,83 a	12,27 a	16,49 b
P2	1,49	2,98 abc	5,71 a	7,10 ab	9,75 a	12,06 a	14,09 ab
P3	1,31	2,62 ab	4,13 a	6,44 ab	8,69 a	10,93 a	13,10 a
P4	1,40	2,81 abc	7,56 b	11,08 cd	18,25 c	25,42 d	31,62 e
P5	1,42	2,84 abc	5,47 a	10,57 cd	14,23 b	17,89 b	20,10 c
P6	1,59	3,18 bc	7,52 b	10,63 cd	14,39 b	18,14 bc	23,43 d
P7	1,66	4,33 d	13,71 c	23,62 e	35,36 d	47,11 e	56,81 f
P8	1,74	3,48 c	8,08 b	11,88 d	14,61 b	17,34 b	22,44 cd
P9	1,58	3,17 bc	4,98 a	8,62 bc	15,72 b	21,15 c	24,08 d
BNT (5%)	tn	0,75	1,78	2,99	2,41	3,16	2,62

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada seluruh umur pengamatan, perlakuan pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7) menghasilkan hasil rata-rata panjang cabang lebih



tinggi dibanding perlakuan lain dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol (P1) pada umur pengamatan 14 hingga 42 hsp memberikan hasil rata-rata panjang cabang yang lebih rendah dibanding perlakuan lain, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2), 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5) pada 14 hsp, tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2), 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) pada 21 hsp, serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2) dan 1000 ppm Paclobutrazol (P3) pada umur pengamatan 28 hingga 42 hsp. Sedangkan pada umur pengamatan 49 hsp, pemberian 1000 ppm Paclobutrazol (P3) mampu menghambat pertumbuhan panjang cabang sehingga menghasilkan rata-rata panjang cabang lebih rendah dibanding perlakuan lain, dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya.

#### 7. Saat muncul Bunga dan Saat Bunga Mekar

Berdasarkan analisis ragam terhadap saat muncul bunga dan saat bunga mekar tanaman mawar, terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol (Lampiran 13). Nilai rata-rata saat muncul bunga dan saat bunga mekar antara kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Saat muncul bunga dan saat bunga mekar akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Saat Muncul Bunga (hsp)	Saat Bunga Mekar (hsp)
P1 : kontrol	49,39 d	63,00 c
P2 : 500 ppm Paclobutrazol	31,50 b	45,89 ab
P3 : 1000 ppm Paclobutrazol	49,00 d	63,00 c
P4 : 40 ppm GA <sub>3</sub>	27,22 ab	44,33 ab
P5 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	35,78 bc	46,67 ab
P6 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	19,44 a	39,67 a
P7 : 80 ppm GA <sub>3</sub>	20,22 a	38,89 a
P8 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	45,11 c	49,00 b
P9 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	61,44 e	75,33 d
BNT (5%)	2,82	7,80

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada pengamatan waktu muncul bunga, perlakuan kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6)

memberikan hasil saat muncul bunga nyata lebih cepat dibanding perlakuan lain, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8).

Pada pengamatan saat bunga mekar, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) dan 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7) memberikan hasil saat bunga mekar nyata lebih cepat dibanding perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5). Perlakuan pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) dapat menghambat bunga mekar, sehingga menghasilkan rata-rata bunga mekar lebih lama dan berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan kontrol (P1) menghasilkan saat bunga mekar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi 1000 ppm Paclobutrazol (P3).

#### 8. Jumlah Bunga

Hasil analisis ragam terhadap jumlah bunga tanaman mawar menunjukan bahwa terdapat pengaruh nyata perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol pada umur pengamatan 14 hingga 49 hsp (Lampiran 14). Rata-rata jumlah bunga akibat kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada umur pengamatan 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hsp disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Jumlah bunga akibat pemberian kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Jumlah Bunga (kuntum) pada umur pengamatan (hsp)					
	14	21	28	35	42	49
P1	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 a	1,05 b
P2	0,71 a	0,71 a	1,31 c	1,33 c	1,33 c	1,33 c
P3	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,89 b	1,25 bc	1,28 c
P4	1,25 c	1,25 c	1,31 c	1,33 c	1,33 c	1,33 c
P5	1,25 c	1,25 c	1,25 c	1,31 c	1,31 c	1,31 c
P6	1,27 c	1,36 c	1,36 c	1,34 c	1,37 c	1,37 c
P7	1,25 c	1,31 c	1,31 c	1,31 c	1,33 c	1,33 c
P8	1,08 b	1,08 b	1,08 b	1,28 c	1,11 b	1,31 c
P9	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 a
BNT (5%)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Data Tabel 9 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hsp, perlakuan kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) menghasilkan rata-rata jumlah bunga lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Pada umur pengamatan 14 dan 21 hsp, tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7). Pada umur pengamatan 28 dan 35 hsp, tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 500 ppm paclobutrazol (P2), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7). Pada umur pengamatan 42 hsp, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9). Pada umur pengamatan 49 hsp, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1) dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9).

#### 9. Diameter bunga

Hasil analisis ragam terhadap diameter bunga tanaman mawar menunjukkan terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol terhadap diameter bunga (Lampiran 15). Rata-rata diameter bunga akibat kombinasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol disajikan pada Tabel 11.

Tabel 9. Diameter bunga akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Diameter Bunga (hsp)
P1 : kontrol	4,50 bc
P2 : 500 ppm Paclobutrazol	4,67 bc
P3 : 1000 ppm Paclobutrazol	6,07 e
P4 : 40 ppm GA <sub>3</sub>	4,48 bc
P5 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	5,04 cd
P6 : 40 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	5,72 de
P7 : 80 ppm GA <sub>3</sub>	3,84 ab
P8 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol	4,82 cd
P9 : 80 ppm GA <sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol	3,01 a
BNT (5%)	19,60

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan.

Data pada Tabel 11 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol terhadap diameter bunga tanaman mawar. Perlakuan pemberian 1000 ppm Paclobutrazol (P3) menghasilkan rata-rata

diameter bunga lebih besar dibanding perlakuan lainnya, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6). Perlakuan kombinasi 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9) memberikan hasil rata-rata diameter bunga lebih kecil dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7).

#### 10. Kandungan klorofil

Analisis ragam terhadap kandungan klorofil menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol tanaman mawar pada seluruh umur pengamatan (Lampiran 16). Nilai rata-rata kandungan klorofil pada umur pengamatan 7, 14, 21, 28, 35, 42 dan 49 hsp disajikan pada Tabel 12.

Tabel 10. Kandungan klorofil akibat perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Kandungan klorofil (µg/ml) pada umur pengamatan (hsp)						
	7	14	21	28	35	42	49
P1	68,07	68,81	69,56	65,41	61,25	57,10	51,56
P2	68,86	63,21	57,55	57,47	57,40	59,07	63,20
P3	76,75	66,57	56,39	57,19	61,65	60,33	63,41
P4	69,64	66,62	63,59	64,82	61,79	62,77	67,55
P5	74,56	71,30	68,03	65,55	66,22	58,06	51,59
P6	63,72	60,55	57,39	59,93	62,47	65,01	67,55
P7	57,12	51,81	46,50	46,23	45,96	48,91	32,70
P8	62,37	61,21	60,06	60,78	61,07	61,93	62,37
P9	69,27	64,54	59,82	59,77	58,96	55,81	50,41
BNT (5%)	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : HSP = hari setelah pemangkasan; tn : tidak nyata; P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

#### 4.1.2 Pengamatan Destruktif

##### 1. Bobot Segar Tanaman

Analisis ragam pada pengamatan bobot segar total, bobot segar bagian atas, dan bobot segar bagian bawah menunjukkan terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dengan paclobutrazol (Lampiran 17). Nilai rata-rata bobot segar total, bobot segar bagian atas, dan bobot segar bagian bawah disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol terhadap bobot segar total, bobot segar bagian atas, dan bobot segar bagian bawah tanaman. Pada bobot segar total, perlakuan kombinasi 40 ppm

GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) menghasilkan bobot segar total lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1), 1000 ppm Paclobutrazol (P3), 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P5), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9). Pada pengamatan bobot segar bagian atas, pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) juga menghasilkan rata-rata bobot segar lebih tinggi dibanding perlakuan lain, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2), 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8). Sedangkan pada pengamatan bobot segar bagian bawah, pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2) menghasilkan rata-rata bobot segar lebih tinggi dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4), 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7), 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 500 ppm Paclobutrazol (P8), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P9).

Tabel 11. Rata-rata bobot segar tanaman akibat perlakuan GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Bobot Segar (g/tan)		
	Total	Bagian Atas	Bagian Bawah
P1	10,02 abc	8,17 bcde	1,86 de
P2	11,03 cd	8,89 def	2,14 e
P3	8,62 a	6,78 a	1,84 cde
P4	9,28 ab	7,78 abcd	1,50 bc
P5	8,98 ab	7,11 ab	1,87 de
P6	11,51 d	9,56 f	1,96 de
P7	11,44 cd	9,78 ef	1,67 bcd
P8	10,21 bcd	8,78 cdef	1,43 b
P9	8,69 a	7,67 abc	1,02 a
BNT (5%)	1,41	1,20	0,35

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

## 2. Bobot Bobot Kering Tanaman

Berdasarkan analisis ragam, perlakuan kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering total dan bobot kering bagian bawah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering bagian atas (Lampiran 18). Rata-rata bobot kering total, bobot kering bagian atas, dan bobot



kering bagian bawah akibat pengaruh perlakuan GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol disajikan pada Tabel 14.

Tabel 12. Rata-rata bobot kering tanaman akibat perlakuan GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g/tan)		
	Total	Bagian Atas	Bagian Bawah
P1	5,29 bcd	4,35 bcd	0,94 b
P2	5,86 de	4,65 bcd	1,21 c
P3	4,89 bc	3,95 ab	0,94 b
P4	4,78 b	3,98 ab	0,79 ab
P5	4,88 bc	4,02 abc	0,87 b
P6	6,10 e	4,73 cd	1,37 c
P7	5,60 cde	4,98 d	0,82 ab
P8	4,92 bc	4,10 abc	0,81 ab
P9	4,99 a	3,41 a	0,58 a
BNT (5%)	0,76	0,73	0,25

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; HSP = hari setelah pemangkasan. P1 : kontrol, P2 : 500 ppm Paclobutrazol, P3 : 1000 ppm Paclobutrazol, P4 : 40 ppm GA<sub>3</sub>, P5 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P6 : 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol, P7 : 80 ppm GA<sub>3</sub>, P8 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 500 ppm Paclobutrazol, P9 : 80 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm Paclobutrazol.

Tabel 14 menunjukkan bahwa pada pengamatan bobot kering total tanaman, pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) menghasilkan rata-rata bobot kering lebih tinggi dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2), dan 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7). Pada pengamatan bobot kering bagian atas, pemberian 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7) menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali dengan perlakuan kontrol (P1), 500 ppm Paclobutrazol (P2), dan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6). Sedangkan pada pengamatan bobot kering bagian bawah, kombinasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibanding perlakuan lain, berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali dengan perlakuan pemberian 500 ppm Paclobutrazol (P2).

## 4.2 Pembahasan

Mawar ialah salah satu tanaman hias bunga yang dianggap penting dan populer, karena memiliki nilai estetik yang tinggi, dan bisa dinikmati baik dari daun, bunga, maupun aromanya. Mahkota bunga yang besar dan berwarna indah

menambah daya tarik dari bunga mawar. Beragam kegunaan tanaman mawar, seperti untuk tanaman pot, bunga potong, bunga tabur, dan *display* taman. Mawar dapat tumbuh optimal di dataran tinggi dengan suhu relatif sejuk, dan sinar matahari penuh. Mawar yang ditanam di dataran medium hingga rendah dengan suhu yang relatif lebih tinggi akan menurunkan kualitas tanaman mawar, baik dilihat dari pertumbuhan, pembungaan, serta ketahanan tanaman. Giberelin Acid ( $GA_3$ ) ialah zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan untuk mengontrol pembungaan bunga mawar di dataran medium. Menurut Taiz *et al.* (2002), selain fotoperiode, giberelin ikut berperan dalam merangsang pembungaan, serta dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi suhu rendah untuk stimulasi pembungaan. Tanaman yang tergolong dalam famili *Rosaceae* ini memiliki batang yang berduri dan bisa tumbuh tinggi hingga 2 meter. Sedangkan untuk display taman, dibutuhkan tanaman yang mempunyai tinggi kurang dari 40 cm dengan waktu pembungaan yang cepat, dalam hal ini ialah bunga pada tanaman mawar. Zat yang dapat menghambat tinggi tanaman dan merangsang pembungaan ialah paclobutrazol.

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian  $GA_3$  dengan konsentrasi 0, 40, dan 80 ppm dan paclobutrazol dengan konsentrasi 0, 500, dan 1000 ppm menghasilkan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman mawar yang dapat dilihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, saat muncul tunas cabang, panjang cabang, saat muncul bunga, jumlah bunga, saat bunga mekar, diameter batang, bobot segar, dan bobot kering.



Gambar 1. Perbandingan tinggi tanaman setiap perlakuan akibat aplikasi  $GA_3$  dan paclobutrazol

Konsentrasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol saling mempengaruhi terhadap tinggi tanaman dan panjang cabang mawar pada 21 hingga 49 hsp. Pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol pada konsentrasi tinggi, menghasilkan tinggi tanaman di bawah batas tinggi maksimal tanaman yang diinginkan. Pemberian paclobutrazol tanpa GA<sub>3</sub> tidak dapat menekan tinggi tanaman karena menghasilkan tinggi tanaman yang sama dengan kontrol, sedangkan pada pemberian paclobutrazol dengan GA<sub>3</sub>, paclobutrazol dapat berperan dalam menekan tinggi tanaman mawar pada batas konsentrasi yang ideal, dan pemberian GA<sub>3</sub> tanpa paclobutrazol memberikan tinggi tanaman yang sangat tinggi dan tidak terkendali. Hal tersebut terjadi karena GA<sub>3</sub> meningkatkan tinggi tanaman dan panjang cabang, dan paclobutrazol menekan tinggi tanaman. Perlakuan GA<sub>3</sub> yang tidak diberi paclobutrazol seperti pada perlakuan 40 ppm GA<sub>3</sub> (P4) dan 80 ppm GA<sub>3</sub> (P7) akan menaikkan tinggi tanaman dan panjang cabang hingga tanaman tidak bisa tumbuh tegak sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian Novita (2012), terhadap tanaman tomat bahwa rata-rata, tanpa pemberian paclobutrazol, memberikan tinggi tanaman paling tinggi, berbeda nyata dengan perlakuan pemberian paclobutrazol pada taraf pemberian konsentrasi GA<sub>3</sub> yang sama. Menurut Runtunuwu *et al.* (2011), zat pengatur tumbuh (*growth regulator*) gibberellin, mengatur/menstimulasi pertumbuhan pemanjangan sel. Pertumbuhan tinggi tanaman dihasilkan oleh pembelahan dan pemanjangan sel-sel meristem apikal. Sel-sel yang dihasilkan dalam proses pembelahan sel akan membesar dan memanjang sampai ukuran tertentu dan setelah itu pertumbuhan sel akan terhenti. Sel tidak membesar dan memanjang lagi. Pada kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol, pemanjangan sel tersebut dihambat oleh paclobutrazol. Penekanan paclobutrazol terhadap pertumbuhan tinggi tanaman mawar tersebut karena zat penghambat tumbuh ini memblok sintesis gibberellin. Bila sintesis gibberellin dihambat maka sel-sel tetap membelah tetapi sel-sel baru tersebut tidak memanjang (Runtunuwu *et al.*, 2011). Semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol yang diberikan akan menghambat tinggi tanaman bunga matahari, dan semakin efektif bila diberikan saat tanaman masih peka. Paclobutrazol bekerja dengan cara menghambat pembentukan dan kerja giberelin atau merangsang kerusakan giberelin sehingga konsentrasi giberelin dalam tanaman menurun. semakin awal paclobutrazol diberikan pada tanaman maka sifat

penghambatannya akan semakin besar, sebaliknya semakin lama paclobutrazol diberikan pada tanaman maka sifat penghambatan yang ditimbulkan semakin kecil (Widaryanto *et al.*, 2011). Menurut Setiawan *et al.* (2014), Peningkatan tinggi tanaman diduga disebabkan oleh pemberian giberelin yang dapat lebih merangsang pertumbuhan batang tanaman sehingga memicu pertambahan tinggi tanaman. Efek giberelin tidak hanya mendorong perpanjangan batang, tetapi juga terlibat dalam proses regulasi perkembangan tumbuhan seperti halnya auksin. Pada beberapa tanaman, pemberian GA<sub>3</sub> bisa memacu pembungaan dan mematahkan dormansi tunas-tunas serta biji. Di dalam batang, giberelin menstimulasi perpanjangan sel dan pembelahan sel. Seperti halnya auksin, giberelin menyebabkan pelunakan dinding sel, tetapi tidak mengasamkan dinding sel. Satu hipotesis menyatakan bahwa giberelin menstimulasi enzim yang melunakkan dinding sel, memfasilitasi penetrasi protein ekspansi ke dalam dinding sel. Di dalam batang yang sedang tumbuh, auksin, mengasamkan dinding sel dan mengaktifkan ekspansi, sedangkan gibberellin memfasilitasi penetrasi ekspansi ke dalam dinding sel untuk bekerja sama dalam meningkatkan perpanjangan sel.

Daun dapat dijadikan sebagai indikator pertumbuhan tanaman, karena mempunyai fungsi utama sebagai proses fotosintesis untuk menghasilkan asimilat. Semakin tinggi jumlah daun, maka semakin tinggi pula hasil asimilat yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan pada akhir pengamatan di 49 hsp, jumlah daun dan luas daun paling tinggi ialah pada perlakuan 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6). Setiawan *et al.* (2014), melaporkan bahwa aplikasi GA<sub>3</sub> yang disemprotkan meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, bobot segar dan bobot kering pada tanaman tomat secara nyata. Namun, dilihat dari hasil penelitian, semakin ditambahkan konsentrasi GA<sub>3</sub>, luas daun dan jumlah daun cenderung kecil. Pengurangan ukuran daun dapat disebabkan juga karena paclobutrazol yang dalam hal ini berperan sebagai retardan menghambat sintesis dari giberelin. Konsentrasi GA<sub>3</sub> yang terlalu tinggi dapat menurunkan jumlah daun, hingga lebih sedikit dari kontrol. Menurut Mudyantini (2008), GA<sub>3</sub> dapat memacu pertumbuhan seluruh tanaman, termasuk daun dan akar. GA<sub>3</sub> yang diberikan dengan cara apapun (penyemprotan, perendaman, dan lain-lain) di

tempat yang dapat mengangkutnya ke ujung tajuk, maka akan terjadi peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel yang mengarah kepada pemanjangan batang dan perkembangan daun muda. Menurut Harpitaningrum *et al.* (2014), giberelin dapat memperluas daun dari berbagai jenis tanaman, tetapi akibat pemberian retardan pada tanaman, menyebabkan terhambatnya sintesis giberelin sehingga fungsi giberelin dalam memperluas daun juga terhambat, hal ini dapat dilihat dari pengurangan luas daun. Selain itu, pengurangan jumlah daun dan luas daun juga diakibatkan daun yang tidak kuat dan rontok karena tidak sesuai konsentrasi ZPT yang diberikan. Menurut Martha *et al.* (2011), penggunaan GA<sub>3</sub>, memiliki fungsi kerja yang berbeda pada tanaman yang sudah memasuki fase generatif walaupun pada tanaman tersebut masih melakukan pertumbuhan memproduksi jumlah daun dan luas daun, sehingga jumlah daun berkurang dan luas daun kurang optimal. Hal serupa juga ditunjukkan penggunaan paclobutrazol sebagai inhibitor pada tanaman sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman (jumlah daun dan luas daun) terhambat.

Kombinasi perlakuan GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol konsentrasi 40 ppm GA<sub>3</sub> dengan 1000 ppm Paclobutrazol (P6) juga menghasilkan bobot segar dan bobot kering total tanaman yang lebih tinggi. Peningkatan bobot segar dan kering tanaman tersebut dikarenakan GA<sub>3</sub> yang diberikan pada tanaman dapat memperpanjang dan membesarkan sel tanaman. Ketika ditambahkan paclobutrazol, pertumbuhan tersebut akan terhambat sehingga sel menumpuk dan menambah lebar luas daun, yang menyebabkan pula menambah hasil asimilat pada daun dan batang. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Rolistyo *et al.* (2014), yang menghasilkan bobot segar dan jumlah panen total buah yang baik dengan pemberian GA<sub>3</sub> dengan konsentrasi 40 ppm. Menurut Sambeka (2012), paclobutrazol ditranslokasikan melalui jaringan xilem dan mencapai tunas pucuk. Aplikasi paclobutrazol meningkatkan kandungan klorofil daun sehingga aktifitas fotosintesis dapat berjalan dengan baik dan penghambatan terhadap tunas memacu hasil fotosintesis dipergunakan untuk pembentukan karbohidrat pada umbi sehingga berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman mawar. Hal ini sejalan dengan aplikasi GA<sub>3</sub>, GA<sub>3</sub> akan meningkatkan dan memanjangkan sel. Menurut Suherman *et al.* (2017), peningkatan jumlah sel



menyebabkan pertumbuhan batang lebih cepat dan menghasilkan batang yang lebih panjang, sehingga akan meningkatkan bobot basah batang.

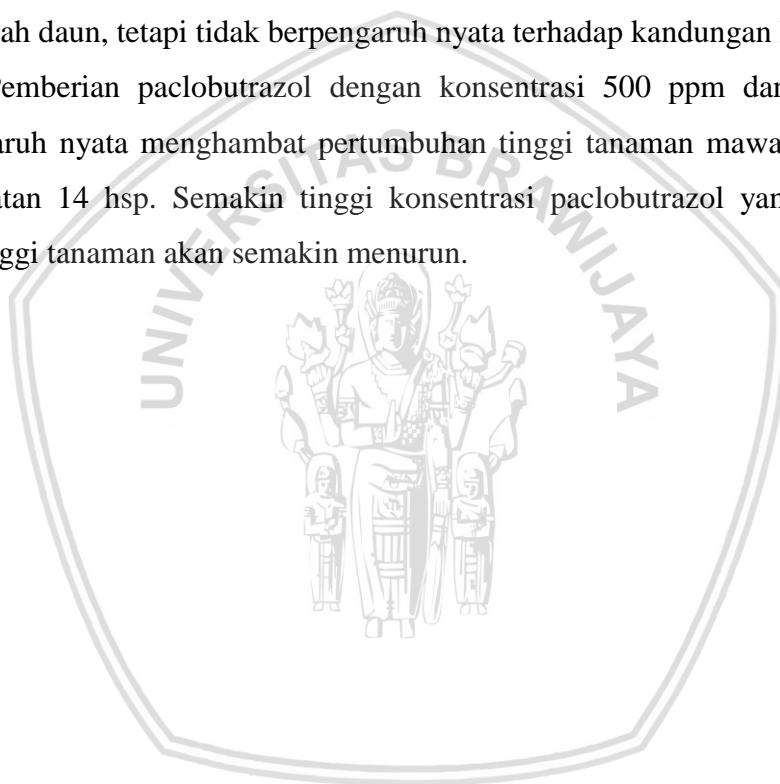
Kombinasi GA<sub>3</sub> dengan paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap saat muncul tunas cabang, saat muncul bunga, saat bunga mekar, dan jumlah bunga. Kecepatan muncul tunas dan bunga sangat dipengaruhi oleh GA<sub>3</sub>. Hal ini terbukti pada penelitian, pemberian GA<sub>3</sub> paling tinggi tanpa paclobutrazol dapat mempercepat munculnya tunas, bunga, dan bunga mekar. Pemberian GA<sub>3</sub> tanpa paclobutrazol dapat mempercepat munculnya tunas, bunga, dan bunga mekar, namun hanya dengan pemberian paclobutrazol, kurang mempercepat munculnya tunas, bunga, dan bunga mekar. Hal ini sejalan dengan Yasmin *et al.* (2014), bahwa GA<sub>3</sub> memiliki peran penting saat proses inisiasi bunga serta perkembangan awal dari seluruh bagian bunga. Pengaruh tersebut menunjukkan bahwa GA<sub>3</sub> mungkin dapat memberikan pengaruh terhadap deferensiasi sel. beberapa jam setelah aplikasi, giberelin mampu meningkatkan kandungan auksin dalam tanaman, sehingga menghambat absisi bunga. Sejalan dengan GA<sub>3</sub>, paclobutrazol mempercepat muncul tunas, bunga, dan meningkatkan jumlah bunga. Menurut Wattimena (1988) dalam Harpitaningrum *et al.*(2014), paclobutrazol bekerja dengan menghambat giberellin pada meristem sub apikal kemudian akan menyebabkan penurunan laju pembelahan sel sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif yang diperlukan untuk membentuk bunga, buah dan perkembangan buah. Pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol dalam konsentrasi yang tepat dapat mempercepat saat muncul tunas cabang, saat bunga mekar, menambah jumlah bunga, dan mempertahankan bunga agar tidak cepat layu. Namun, pemberian GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol dalam konsentrasi yang tinggi menyebabkan lambatnya muncul tunas, bunga, dan menurunnya jumlah bunga. Hal ini dikarenakan terlalu banyaknya zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan pada tanaman. Menurut Arifin *et al.* (2012), pemberian ZPT secara eksogen pada konsentrasi tinggi akan mengganggu metabolisme sel, akibatnya menghambat proses pembentukan bunga.

Diameter bunga yang dihasilkan oleh semua perlakuan yang berhasil berbunga sempurna berkisar 3-6 cm. Semakin tinggi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol yang diberikan, semakin besar pula diameter bunga. Namun, jika terlalu banyak

pemberian konsentrasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol secara bersamaan dapat menurunkan diameter bunga. Menurut Martha *et al.* (2011), GA<sub>3</sub> merupakan hormon perangsang pertumbuhan tanaman, yang dengan aplikasinya dapat memicu munculnya bunga dan pembungaan serempak. Pada penggunaan paclobutrazol, hormon ini mampu menghambat perkembangan vegetatif tanaman sehingga substrat yang tadinya dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman teralokasikan pada pembentukan bakal bunga.

Konsentrasi paclobutrazol yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada awal pengamatan, diameter batang pada akhir pengamatan, dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil.

Pemberian paclobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm berpengaruh nyata menghambat pertumbuhan tinggi tanaman mawar pada umur pengamatan 14 hsp. Semakin tinggi konsentrasi paclobutrazol yang diberikan, maka tinggi tanaman akan semakin menurun.



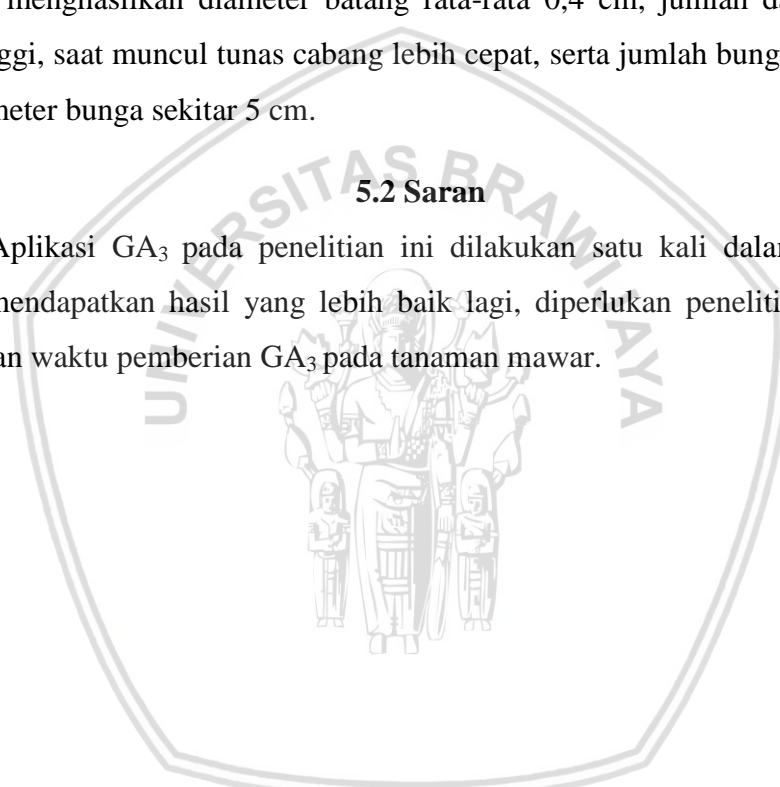
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Terdapat pengaruh nyata kombinasi GA<sub>3</sub> dan paclobutrazol terhadap tinggi tanaman, luas daun, panjang tunas, jumlah bunga, diameter bunga, saat muncul tunas, saat muncul bunga, saat bunga mekar, bobot segar, dan bobot kering tanaman. Pemberian 40 ppm GA<sub>3</sub> dan 1000 ppm paclobutrazol mampu mengendalikan tinggi tanaman tidak lebih dari 40 cm, dan saat berbunga lebih cepat 30 hari dibanding tanaman yang tidak diperlakukan. Selain itu, perlakuan tersebut menghasilkan diameter batang rata-rata 0,4 cm, jumlah daun dan luas daun tinggi, saat muncul tunas cabang lebih cepat, serta jumlah bunga lebih dari 1 dan diameter bunga sekitar 5 cm.

### 5.2 Saran

Aplikasi GA<sub>3</sub> pada penelitian ini dilakukan satu kali dalam seminggu. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi, diperlukan penelitian mengenai perbedaan waktu pemberian GA<sub>3</sub> pada tanaman mawar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Annonymous. Rose Anatomy Wonderful Flower Images For Learning: Human Anatomy. Dalam <http://www.jouefct.com/rose-anatomy-wonderful-flower-images-for-learning/>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2018.
- Annonymous. 2012. Rose. <http://herbal.herbal.my/tag/rose-plant-morphology>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2018.
- Arifin, Z., P. Yudono., dan Toekidjo. 2012. Pengaruh Konsentrasi GA<sub>3</sub> Terhadap Pembungaan dan Kualitas Benih Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.). Fakultas Pertanian UGM.
- Azhari, D., N. Azizah, dan T. Sumarni. 2014. Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Daun pada Induksi Pembungaan Melati Star Jasmine (*Jasminum multiflorum*). J. Produksi Tanaman 2 (7) : 600-605
- Bose, T.K. 1989. Commercial Flowers. B. Mitra. India. p 81.
- Budiyanto, O.D., Hajoeningtjas, dan B. Nugroho. 2010. Pengaruh Saat Pemangkasan Cabang dan Kadar Paklobutrazol Terhadap Hasil Mentimun (*Cucumis sativus*). AGRITECH 12 (2) : 100-113.
- Choudhary, S.N. 2012. Cultivation of Cut Flower - Dutch Rose. <http://www.krishisewa.com/articles/production-technology/97-dutchrose.html>. Diakses pada tanggal 1 Februari 2018.
- Darliah. 2007. Budidaya Mawar Potong. Leaflet Balai Penelitian Tanaman Hias.
- Darliah. 2008. Budidaya Mawar Potong di Rumah Plastik. Leaflet Balai Penelitian Tanaman Hias.
- Endah, J.H. 2001. Membuat Tanaman Hias Rajin Berbunga. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Falastin, A.I.A. 2006. Pengaruh Giberelin (GA<sub>3</sub>) Terhadap Viabilitas, Lama Waktu Perkecambahan dan Kecepatan Perkecambahan Biji Salak (*Salacca edulis* Reinw.). Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Gorst, J. 2009. The Biology of Hybrid Tea Rose (*Rosa x hybrida*). Australian Goverment, Department of Health. Australia.
- Harpitaningrum, P., I. Sungkawa., dan S. Wahyuni. 2014. Pengaruh Konsentrasi Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Kultivar Venus. Jurnal Agrijati 25 (1).
- Hossain, M.D. 2005. Effect of Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>) on Flowering and Fruit Development of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.). Thesis, Department of Crop Botany Bangladesh Agricultural University. Mymensingh.

- Kristianti. 2007. Zat Pengatur Tumbuh Untuk Tanaman Hias. Dalam <http://www.old.gardenweb.info/index.php?title=Publications>. Diakses pada tanggal 23 Desember 2017.
- Leovici, H., D. Kastono, dan E.T.S Putra. 2014. Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetatika* 3 (1) : 22-34.
- Lestari, G., Ira P.K.. 2015. Galeri Tanaman Hias. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lizawati. 2008. Induksi Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Buah dengan Penggunaan Retardan. *J. Agronomi* 12 (2) : 18 – 22.
- Luce, H.R. 1978. *The Time-Life Encyclopedia of Gardening*. Silver Burdett Company. Canada.
- Martha, H.L.A, E.E. Nurlaelih, dan T. Wardiyati. 2011. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dalam Induksi Pembungaan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *J. Buana Sains* 11 (2) : 119-126
- Matloobi, M., S. Tahmasebi, and M.R. Dadpour. 2016. Predicting Cut Rose Stages of Development and Leaf Color Variations by Means of Image Analysis Technique. *Journal of Ornamental Plants* 7 (1) : 25-36
- Mosaic. 2013. How can I identify a found/unknown/mystery rose?. Dalam <https://www.gardenweb.com/discussions/2766528/how-can-i-identify-a-found-unknown-mystery-rose> . Diakses pada tanggal 18 Januari 2018.
- Mudyantini, W. 2001. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh GA dan NAA terhadap Pembungaan pada Mawar (*Rosa hybrida* Hort.). *Bio SMART* 3 (1) : 29-34.
- Mudyantini, W. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Selulosa, dan Lignin pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA<sub>3</sub>). *Biodiversitas*. 9(4):269-274.
- Nisa, U. 2017. Pengaruh GA<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan dan Saat muncul Kuncup Bunga Kaca Piring (*Gardenia augusta* Merr.). Abstrak. Universitas Brawijaya. Malang.
- Novita, A. 2012. Pengaruh Tingkat Konsentrasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Fakultas Pertanian USU. Medan. Skripsi.
- Nurnasari, Elda., dan Djumali. 2011. Respon Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Lima Jenis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri* 3 (2) : 71-79.
- Parnata, A.S. 2004. Pupuk Organik Cair, Aplikasi dan Manfaatnya. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Peraturan Gubernur No. 38. 2012. Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta. Pengelolaan Lansekap Vol. 6
- Ratnasari, J. 2007. Galeri Tanaman Hias Bunga. Penebar Swadaya. Jakarta. p 190

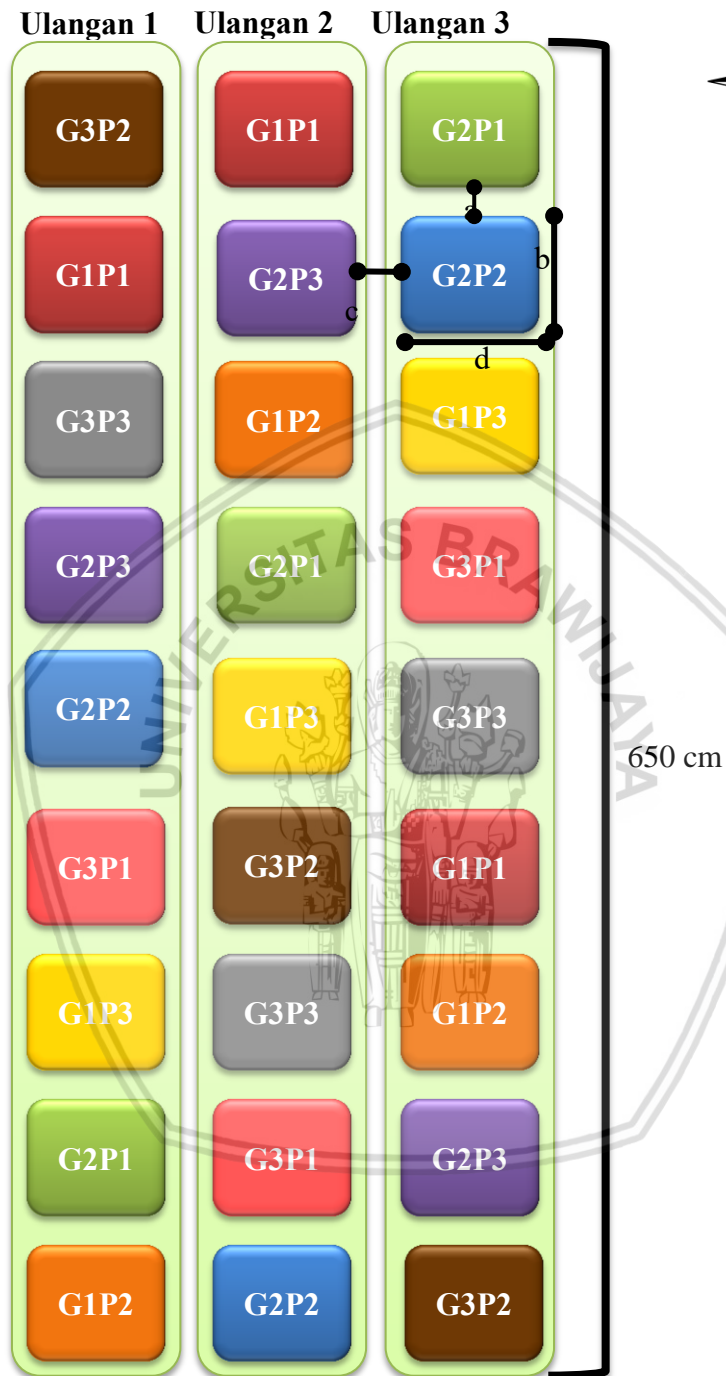


- Redaksi AgroMedia. 2007. Buku Pintar Tanaman Hias. AgroMedia Pustaka. Jakarta. p 144-145.
- Rolistyo, A., Sunaryo., dan Wardiyati, T. 2014. Pengaruh Pemberian Giberelin Terhadap Produktivitas Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal Produksi Tanaman 2 (6) : 457-463
- Runtunuwu, S.D., R. Mamarimbing., P. Tumewu., dan T. Sondakh. 2011. Konsentrasi Paclobutrazol dan Pertumbuhan Tinggi Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl & Perry). Eugenia. 17(2):135–141.
- Sambeka, F., S.D. Runtunuwu., dan J.E.X.Rogi. 2012. Efektifitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Supejohn. Eugenia. 18(2):126–133.
- Santiasrini, R. 2009. Pengaruh Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Gloksinia (*Sinningia speciosa* Pink). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Satyavathi, V.V., P.P. Jauhar, E.M. Elias, and M.B. Rao. 2004. Genomics, Molecular Genetic and Biotechnology Effects of Growth Regulators on in Vitro Plant Regeneration. Crop Sci. 44 : 1839-1846.
- Setiawan., dan A. Wahyudi. 2014. Pengaruh Giberelin Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Lada untuk Penyediaan Benih Secara Cepat. Bul. Littro. 25 (2) : 111-118.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno, 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sopha, G.A., W. W. Widodo., R. Poerwanto., dan E.R. Palupi. 2016. Pengaruh Waktu Tanam dan Giberelin terhadap Pembungaan Bawang Merah dan Produksi TSS (*True Shallot Seed*). Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia 2016.
- Suhadi, I., Nurhidayati, dan B.A. Sharon. 2017. Efektifitas Retardan Sintetik Terhadap Pertumbuhan dan Masa Pajang Bunga Matahari (*Helianthus Annus* L.). J.AGRIFOR. 14(2):219-228.
- Suherman, C., dan A. Nuraini. 2017. Pengaruh Giberelin (GA<sub>3</sub>) dan Pupuk Organik Cair Asal Rami Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rami Klon Bandung A. Agrin. 21(1):1-10. Bogor.
- Suradinata, Y.R., dan Hamdani, J.S. 2015. Effect of Paclobutrazol and 1-methylcyclopropene (1-MCP) Application on Rose (*Rosa hybrida* L.). Asian Journal of Agricultural Research Malaysia.
- Syahputra, A. 2015. Pemanfaatan Bunga Mawar Merah (*Rosa hybrida* L.) sebagai Inhibitor Korosi pada Logam Besi dalam Medium HCl. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. Tugas Akhir.
- Tejasarwana, R. 2001. Pengaruh Media Tanam dan Formula Nutrisi terhadap Hasil Kualitas Bunga Mawar. Potong . J. Hort. 11 (30) : 155-162.

- Tejasarwana, R. 2004. Pengaruh ZPT Paclobutrazol dan Komposisi Media Tanam Mawar Mini Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga. Balai Penelitian Tanaman Hias. Cianjur.
- Voon, CH., N. Hongshanich, C. Pitackpaivan, and AJ. Rowley. 1992. Cultar Development in Tropical Fruits. Actahort. 3211(1): 270-281.
- Vries, D.P., Smeets, L. and Dubois, L.A.M., 1982. Interaction of Temperature and Light on Growth and Development of Hybrid Tea-Rose Seedlings, With Reference to Breeding for Low-Energy Requirements. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. Scientia Horticulturæ, 17: 377--382.
- Wahyanto,T.Y., L. Setyobudi, dan N. Herlina. 2012. Studi Problematik Budidaya Tanaman Mawar (*Rosa* sp.). Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Wahyurini, E. 2002. Stimulasi Pertumbuhan dan Perkembangan Beberapa Kultivar Lily (*Lilium longiflorum*) dengan Aplikasi GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol. Tesis. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Widaryanto, E., M. Baskara., dan A. Suryanto. 2011. Aplikasi Paclobutrazol Pada Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L. Cv. Teddy Bear) Sebagai Upaya Menciptakan Tanaman Hias Pot. Makalah dipresentasikan pada Seminar Ilmiah Tahunan Hortikultura Perhimpunan Hortikultura Indonesia (Perherti) Lembang, 23-24 November 2011.
- Wiryanta, B.T.W. 2007. Media Tanam untuk Tanaman Hias. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yasmin, S., T. Wardiyati., dan Koesriharti. 2014. Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Giberelin (GA<sub>3</sub>) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.). J. Produksi Tanaman. 2(5):395-40.
- Yulia, E. N. S., L.S. Budipramana., dan E. Ratnasari. 2012. Induksi dan Pertumbuhan Kalus Batang Melati (*Jasminum Sambac*) pada Media MS dengan Penambahan Giberelin. LenteraBio 1(1):49-5

## LAMPIRAN

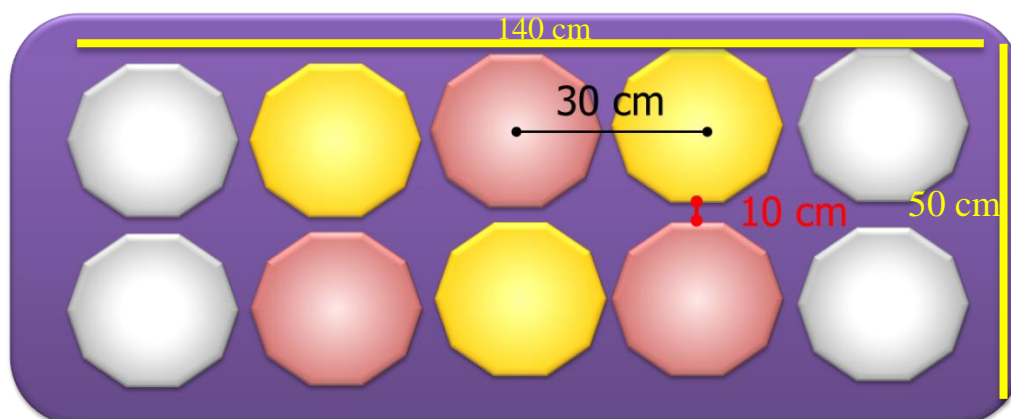
Lampiran 1. Denah Percobaan



Keterangan :

- a. Jarak antar plot = 20 cm
- b. Lebar plot = 50 cm
- c. Jarak antar blok = 30 cm
- d. Panjang plot = 140 cm

Lampiran 2. Denah Pengamatan per Plot



Keterangan :

**Pengamatan Non Destruktif** : Meliputi 3 sampel tanaman yang diamati pada setiap perlakuan. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman, diameter batang, saat muncul tunas cabang, panjang cabang, jumlah daun, luas daun, saat muncul bunga, jumlah bunga, diameter bunga, dan kandungan klorofil.



**Pengamatan Destruktif** : Meliputi 3 sampel tanaman yang diamati pada setiap perlakuan. Parameter yang diamati ialah bobot segar total, bobot segar tanaman bagian atas, bobot segar tanaman bagian bawah, bobot kering total, bobot kering tanaman bagian atas, dan bobot kering tanaman bagian bawah.



### Lampiran 3. Timeline Perawatan dan Aplikasi

Tabel 1. Timeline Perawatan dan Aplikasi

No	Kegiatan	Minggu ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Bibit Tanaman												
2	Persiapan Media												
3	Penanaman												
4	Pemupukan (pupuk NPK)												
5	Penyiraman												
6	Pemangkasan												
7	Penyiangan Gulma												
8	Penyulaman												
9	Pengaplikasian GA <sub>3</sub>												
10	Pengaplikasian Paclobutrazol												
11	Pengamatan												
	a. Tinggi tanaman												
	b. Diameter batang												
	c. Jumlah daun												
	d. Luas daun												
	e. Saat muncul tunas												
	f. Panjang tunas												
	g. Saat muncul bunga												
	h. Jumlah bunga												
	i. Saat bunga mekar												
	j. Diameter bunga												
	k. Kandungan klorofil												
	l. Bobot segar total												
	m. Bobot segar tanaman bagian atas												
	n. Bobot segar tanaman bagian bawah												
	o. Bobot kering total												
	p. Bobot kering tanaman bagian atas												
	q. Bobot kering tanaman bagian bawah												



## Lampiran 4. Deskripsi Tanaman Mawar

**DESKRIPSI TANAMAN MAWAR**

Nama Ilmiah	: <i>Rosa</i> sp.
Nama Lokal	: Mawar
Famili	: <i>Rosaceae</i>
Habitus	: Semak, tinggi bisa mencapai hingga 2 meter
Ketinggian Tempat	: 1.000-1.500 mdpl
Sistem Perakaran	: Tunggang
Bentuk Batang	: Bulat, Berduri, licin ketika muda dan kasar ketika tua
Bentuk Daun	: Majemuk, pertulangan menyirip
Warna Daun	: Hijau
Bentuk Bunga	: Bulat, kelopak berbentuk lonceng
Warna Bunga	: Merah, putih, kuning, merah muda
Buah	: Lonjong, berwarna hijau kemerahan
Biji	: Bulat, berwarna coklat
Kebutuhan Cahaya	: Penuh
Kebutuhan Air	: Sedang
Kebutuhan Suhu	: 18-26°C
Bagian yang Menarik	: Bunga
Cara Perbanyakan	: Biji, stek, cangkok, okulasi dan penyambungan

Lampiran 5. Perhitungan Pengenceran GA<sub>3</sub> Agrogibb

Bahan Aktif GA = 40 g/L

- Konversi bahan aktif menjadi satuan persen (%)

$$1 \% = 1 \text{ g/ml}$$

$$\frac{40 \text{ g}}{\text{L}} = \frac{40 \text{ g}}{1000 \text{ ml}}$$

$$= \frac{4 \text{ g}}{100 \text{ ml}}$$

$$= 4 \%$$

- Konversi satuan persen (%) menjadi satuan *part per million* (ppm)

$$1\% = 10.000 \text{ ppm}$$

$$4\% = 40.000 \text{ ppm}$$

- Rumus pengenceran larutan

Pembuatan konsentrasi GA<sub>3</sub> dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

dimana :

V1 = Volume larutan GA<sub>3</sub> sebelum diencerkan (ml)V2 = Volume larutan GA<sub>3</sub> setelah diencerkan (ml)M1 = Konsentrasi larutan GA<sub>3</sub> sebelum diencerkan (mg/L)M2 = Konsentrasi larutan GA<sub>3</sub> setelah diencerkan (mg/L)

Perhitungan pengenceran larutan :

- Perhitungan konsentrasi GA<sub>3</sub> 40 ppm

$$1000 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm} = V2 \times 40.000 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{40 \times 1000 \text{ ml}}{40.000}$$

$$V1 = 1 \text{ ml}$$

- Perhitungan konsentrasi GA<sub>3</sub> 80 ppm

$$1000 \text{ ml} \times 80 \text{ ppm} = V2 \times 40.000 \text{ ppm}$$

$$V1 = \frac{80 \times 1000 \text{ ml}}{40.000}$$

$$V1 = 2 \text{ ml}$$

## Lampiran 6. Perhitungan Pengenceran Paclobutrazol Goldstar

Bahan Aktif Paclobutrazol = 250 g/L

- Konversi bahan aktif menjadi satuan persen (%)

$$\begin{aligned}
 1 \% &= 1 \text{ g/ml} \\
 \frac{250 \text{ g}}{\text{L}} &= \frac{250 \text{ g}}{1000 \text{ ml}} \\
 &= \frac{25 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \\
 &= 25 \%
 \end{aligned}$$

- Konversi satuan persen (%) menjadi satuan *part per million* (ppm)

$$\begin{aligned}
 1\% &= 10.000 \text{ ppm} \\
 25\% &= 250.000 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Rumus pengenceran larutan

Pembuatan konsentrasi Paclobutrazol dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

dimana :

V1 = Volume larutan Paclobutrazol sebelum diencerkan (ml)

V2 = Volume larutan Paclobutrazol setelah diencerkan (ml)

M1 = Konsentrasi larutan Paclobutrazol sebelum diencerkan (mg/L)

M2 = Konsentrasi larutan Paclobutrazol setelah diencerkan (mg/L)

Perhitungan pengenceran larutan :

- c. Perhitungan konsentrasi Paclobutrazol 500 ppm

$$\begin{aligned}
 1000 \text{ ml} \times 500 \text{ ppm} &= V2 \times 250.000 \text{ ppm} \\
 V2 &= \frac{500 \times 1000 \text{ ml}}{250.000} \\
 V2 &= 2 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

- d. Perhitungan konsentrasi Paclobutrazol 1000 ppm

$$\begin{aligned}
 1000 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm} &= V1 \times 250.000 \text{ ppm} \\
 V1 &= \frac{1000 \times 1000 \text{ ml}}{250.000} \\
 V1 &= 4 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Tinggi Tanaman Mawar

**Tinggi Tanaman**

Tabel 2. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 0 hsp

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Ulangan	2	0,95	0,48		
Perlakuan:	8	15,42	1,93	1,94	2,59
Galat	16	15,94	1,00		
TOTAL	26	32,31	1,24		
KK (%)			11,52		

Tabel 3. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
Ulangan	2	3,74	1,87		
Perlakuan	8	82,61	10,33	5,26*	2,59
Galat	16	31,42	1,96		
TOTAL	26	117,76	4,53		
KK (%)			12,20		

Tabel 4. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	5,00	2,50		
Perlakuan	8	224,33	28,04	4,58*	2,59
Galat	16	97,88	6,12		
TOTAL	26	327,20	12,58		
KK (%)			17,53		

Tabel 5. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	12,17	6,08		
Perlakuan	8	566,95	70,87	14,41*	2,59
Galat	16	78,71	4,92		
TOTAL	26	657,83	25,30		
KK (%)			12,80		

Tabel 6. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	16,37	8,19		
Perlakuan	8	1003,19	125,40	16,03*	2,59
Galat	16	125,18	7,82		
TOTAL	26	1144,74	44,03		
KK (%)			13,75		

Tabel 7. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	40,97	20,48		
Perlakuan	8	1892,61	236,58	26,82*	2,59
Galat	16	141,15	8,82		
TOTAL	26	2074,72	79,80		
KK (%)			12,23		

Tabel 8. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	80,69	40,35		
Perlakuan	8	3273,59	409,20	19,57*	2,59
Galat	16	334,63	20,91		
TOTAL	26	3688,90	141,88		
KK (%)			16,21		

Tabel 9. Analisis Ragam Tinggi Tanaman 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	103,40	51,70		
Perlakuan	8	3180,49	397,56	15,97*	2,59
Galat	16	398,39	24,90		
TOTAL	26	3682,28	141,63		
KK (%)			16,30		



Lampiran 8. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Diameter Batang Tanaman Mawar

**Diameter Batang**

Tabel 10. Analisis Ragam Diameter Batang 0 hsp

SK	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel 5%
Ulangan	2	0,01	0,0035	1,26	3,63
Perlakuan:	8	0,02	0,0022	0,79	2,59
Galat	16	0,04	0,0028		
TOTAL	26	0,07	0,0026		
KK (%)			2,21		

Tabel 11. Analisis Ragam Diameter Batang 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0042	1,80	3,63
Perlakuan	8	0,02	0,0023	0,97	2,59
Galat	16	0,04	0,0023		
TOTAL	26	0,06	0,0025		
KK (%)			1,93		

Tabel 12. Analisis Ragam Diameter Batang 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0042	1,85	3,63
Perlakuan	8	0,02	0,0022	0,98	2,59
Galat	16	0,04	0,0023		
TOTAL	26	0,06	0,0024		
KK (%)			1,80		

Tabel 13. Analisis Ragam Diameter Batang 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0047	2,20	3,63
Perlakuan	8	0,02	0,0025	1,19	2,59
Galat	16	0,03	0,0021		
TOTAL	26	0,06	0,0025		
KK (%)			1,67		

Tabel 14. Analisis Ragam Diameter Batang 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0039	1,90	3,63
Perlakuan	8	0,02	0,0030	1,48	2,59
Galat	16	0,03	0,0020		
TOTAL	26	0,06	0,0025		
KK (%)			1,57		

Tabel 15. Analisis Ragam Diameter Batang 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0036	1,93	3,63
Perlakuan	8	0,03	0,0032	1,74	2,59
Galat	16	0,03	0,0019		
TOTAL	26	0,06	0,0024		
KK (%)			1,43		

Tabel 16. Analisis Ragam Diameter Batang 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0033	1,84	3,63
Perlakuan	8	0,03	0,0037	2,06	2,59
Galat	16	0,03	0,0018		
TOTAL	26	0,06	0,0025		
KK (%)			1,34		

Tabel 17. Analisis Ragam Diameter Batang 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,0056	2,81	3,63
Perlakuan	8	0,04	0,0048	2,40	2,59
Galat	16	0,03	0,0020		
TOTAL	26	0,08	0,0031		
KK (%)			1,23		

Lampiran 9. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Jumlah Daun Tanaman Mawar

**Jumlah Daun**

Tabel 18. Analisis Ragam Jumlah Daun 0 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0	0	0	3,63
Perlakuan	8	0	0	0	2,59
Galat	16	0	0		
TOTAL	26	0	0		
KK (%)			0,00		

Tabel 19. Analisis Ragam Jumlah Daun 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	2,85	1,43	3,88	3,63
Perlakuan	8	3,94	0,49	1,34	2,59
Galat	16	5,89	0,37		
TOTAL	26	12,68	0,49		
KK (%)			1,42		

Tabel 20. Analisis Ragam Jumlah Daun 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	12,55	6,28	3,79	3,63
Perlakuan	8	21,27	2,66	1,61	2,59
Galat	16	26,49	1,66		
TOTAL	26	60,30	2,32		
KK (%)			20,88		

Tabel 21. Analisis Ragam Jumlah Daun 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,36	0,18	0,17	3,63
Perlakuan	8	21,56	2,69	2,56	2,59
Galat	16	16,83	1,05		
TOTAL	26	38,74	1,49		
KK (%)			1,34		

Tabel 22. Analisis Ragam Jumlah Daun 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,02	0,51	0,24	3,63
Perlakuan	8	67,02	8,38	3,93*	2,59
Galat	16	34,09	2,13		
TOTAL	26	102,13	3,93		
KK (%)			12,98		

Tabel 23. Analisis Ragam Jumlah Daun 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,63	0,32	0,17	3,63
Perlakuan	8	95,06	11,88	6,53*	2,59
Galat	16	29,11	1,82		
TOTAL	26	124,80	4,80		
KK (%)			11,25		

Tabel 24. Analisis Ragam Jumlah Daun 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,84	0,42	0,27	3,63
Perlakuan	8	92,05	11,51	7,27*	2,59
Galat	16	25,34	1,58		
TOTAL	26	118,23	4,55		
KK (%)			9,76		

Tabel 25. Analisis Ragam Jumlah Daun 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,50	0,75	0,36	3,63
Perlakuan	8	170,05	21,26	10,16	2,59
Galat	16	33,49	2,09		
TOTAL	26	205,04	7,89		
KK (%)			10,63		

Lampiran 10. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Luas Daun Tanaman Mawar

**Luas Daun**

Tabel 26. Analisis Ragam Luas Daun 0 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	144,34	72,17	4,67	3,63
Perlakuan	8	230,27	28,78	1,86	2,59
Galat	16	247,08	15,44		
TOTAL	26	621,69	23,91		
KK (%)			14,91		

Tabel 27. Analisis Ragam Luas Daun 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	206,05	103,02	2,12	3,63
Perlakuan	8	445,53	55,69	1,15	2,59
Galat	16	776,48	48,53		
TOTAL	26	1428,06	54,93		
KK (%)			19,35		

Tabel 28. Analisis Ragam Luas Daun 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	591,52	295,76	3,36	3,63
Perlakuan	8	3249,48	406,19	4,61*	2,59
Galat	16	1408,44	88,03		
TOTAL	26	5249,44	201,90		
KK (%)			17,21		

Tabel 29. Analisis Ragam Luas Daun 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	705,48	352,74	3,32	3,63
Perlakuan	8	5894,21	736,78	6,93*	2,59
Galat	16	1701,54	106,35		
TOTAL	26	8301,22	319,28		
KK (%)			13,69		

Tabel 30. Analisis Ragam Luas Daun 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	188,82	94,41	0,62	3,63
Perlakuan	8	7457,60	932,20	6,16*	2,59
Galat	16	2422,42	151,40		
TOTAL	26	10068,84	387,26		
KK (%)			12,95		



Tabel 31. Analisis Ragam Luas Daun 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1250,91	625,46	3,72	3,63
Perlakuan	8	12185,01	1523,13	9,07*	2,59
Galat	16	2687,38	167,96		
TOTAL	26	16123,29	620,13		
KK (%)			10,49		

Tabel 32. Analisis Ragam Luas Daun 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	2013,21	1006,61	4,71	3,63
Perlakuan	8	15035,75	1879,47	8,79*	2,59
Galat	16	3422,27	213,89		
TOTAL	26	20471,23	787,36		
KK (%)			9,94		

Tabel 33. Analisis Ragam Luas Daun 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1379,87	689,94	3,20	3,63
Perlakuan	8	18734,61	2341,83	10,85*	2,59
Galat	16	3454,53	215,91		
TOTAL	26	23569,01	906,50		
KK (%)			8,63		

Lampiran 11. Analisis Ragam Pengaruh  $GA_3$  dan Paclobutrazol terhadap Saat muncul tunas cabang Tanaman Mawar

**Saat muncul tunas cabang**

Tabel 34. Analisis Ragam Saat muncul Tunas Cabang

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	21,36	10,68	2,63	3,63
Perlakuan	8	56,46	7,06	1,74	2,59
Galat	16	64,97	4,06		
TOTAL	26	142,79	5,49		
KK (%)			2,06		



Lampiran 12. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Panjang Cabang Tanaman Mawar

Tabel 35. Analisis Ragam Panjang Cabang 0 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0	0	0	3,63
Perlakuan	8	0	0	0	2,59
Galat	16	0	0		
TOTAL	26	0	0		
KK (%)			0		

Tabel 36. Analisis Ragam Panjang Cabang 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,23	0,11	1,59	3,63
Perlakuan	8	0,88	0,11	1,52	2,59
Galat	16	1,15	0,07		
TOTAL	26	2,26	0,09		
KK (%)			18,16		

Tabel 37. Analisis Ragam Panjang Cabang 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,29	0,64	2,34	3,63
Perlakuan	8	8,45	1,06	3,84*	2,59
Galat	16	4,40	0,28		
TOTAL	26	14,14	0,54		
KK (%)			17,08		

Tabel 38. Analisis Ragam Panjang Cabang 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	9,57	4,78	3,08	3,63
Perlakuan	8	214,56	26,82	17,28*	2,59
Galat	16	24,84	1,55		
TOTAL	26	248,96	9,58		
KK (%)			18,32		

Tabel 39. Analisis Ragam Panjang Cabang 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,32	0,66	0,15	3,63
Perlakuan	8	695,65	86,96	19,74*	2,59
Galat	16	70,49	4,41		
TOTAL	26	767,46	29,52		
KK (%)			19,82		

Tabel 40. Analisis Ragam Panjang Cabang 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,04	0,02	0,01	3,63
Perlakuan	8	1589,37	198,67	69,79*	2,59
Galat	16	45,55	2,85		
TOTAL	26	1634,96	62,88		
KK (%)			10,86		

Tabel 41. Analisis Ragam Panjang Cabang 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,25	0,12	0,02	3,63
Perlakuan	8	2955,64	369,46	75,17*	2,59
Galat	16	78,64	4,92		
TOTAL	26	3034,53	116,71		
KK (%)			10,94		

Tabel 42. Analisis Ragam Panjang Cabang 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,99	1,00	0,29	3,63
Perlakuan	8	4263,86	532,98	157,32*	2,59
Galat	16	54,21	3,39		
TOTAL	26	4320,06	166,16		
KK (%)			7,46		

Lampiran 13. Analisis Ragam Pengaruh  $GA_3$  dan Paclobutrazol terhadap Saat muncul Bunga dan Saat Bunga Mekar Tanaman Mawar

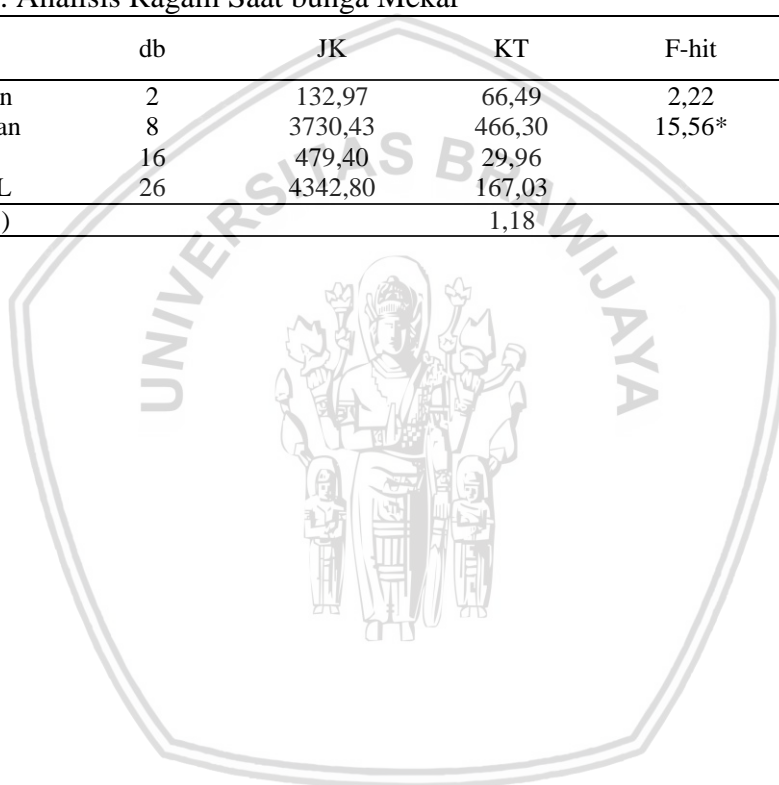
**Saat muncul Bunga**

Tabel 43. Analisis Ragam Saat muncul Bunga

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	304,99	152,49	3,05	3,63
Perlakuan	8	5021,09	627,64	12,53*	2,59
Galat	16	801,14	50,07		
TOTAL	26	6127,22	235,66		
KK (%)			18,78		

Tabel 44. Analisis Ragam Saat bunga Mekar

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	132,97	66,49	2,22	3,63
Perlakuan	8	3730,43	466,30	15,56*	2,59
Galat	16	479,40	29,96		
TOTAL	26	4342,80	167,03		
KK (%)			1,18		





Lampiran 14. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Jumlah Bunga Tanaman Mawar

**Jumlah Bunga**

Tabel 45. Analisis Ragam Jumlah Bunga 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,27	0,14	3,01	3,63
Perlakuan	8	7,88	0,99	21,79*	2,59
Galat	16	0,72	0,05		
TOTAL	26	8,88	0,34		
KK (%)			4,02		

Tabel 46. Analisis Ragam Jumlah Bunga 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,18	0,09	1,86	3,63
Perlakuan	8	8,56	1,07	22,32*	2,59
Galat	16	0,77	0,05		
TOTAL	26	9,51	0,37		
KK (%)			4,01		

Tabel 47. Analisis Ragam Jumlah Bunga 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,23	0,12	2,35	3,63
Perlakuan	8	8,46	1,06	21,47*	2,59
Galat	16	0,79	0,05		
TOTAL	26	9,48	0,36		
KK (%)			3,25		

Tabel 48. Analisis Ragam Jumlah Bunga 35 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,18	0,09	1,73	3,63
Perlakuan	8	7,76	0,97	19,11*	2,59
Galat	16	0,81	0,05		
TOTAL	26	8,75	0,34		
KK (%)			2,89		

Tabel 49. Analisis Ragam Jumlah Bunga 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,19	0,10	1,56	3,63
Perlakuan	8	7,18	0,90	14,57*	2,59
Galat	16	0,99	0,06		
TOTAL	26	8,35	0,32		
KK (%)			2,99		

Tabel 50. Analisis Ragam Jumlah Bunga 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,04	0,02	0,42	3,63
Perlakuan	8	4,71	0,59	11,39*	2,59
Galat	16	0,83	0,05		
TOTAL	26	5,58	0,21		
KK (%)			2,41		



Lampiran 15. Analisis Ragam Pengaruh  $GA_3$  dan Paclobutrazol terhadap Diameter Bunga Tanaman Mawar

**Diameter Bunga**

Tabel 51. Analisis Ragam Diameter Bunga

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	0,57	0,28	0,63	3,63
Perlakuan	8	51,06	6,38	14,16*	2,59
Galat	16	7,21	0,45		
TOTAL	26	58,84	2,26		
KK (%)			1,67		



Lampiran 16. Analisis Ragam Pengaruh GA<sub>3</sub> dan Paclobutrazol terhadap Kandungan klorofil Tanaman Mawar

**Kandungan klorofil**

Tabel 52. Analisis Ragam Kandungan klorofil 7 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	490,40	245,20	2,88	3,63
Perlakuan	8	878,40	109,80	1,29	2,59
Galat	16	1362,98	85,19		
TOTAL	26	2731,78	105,07		
KK (%)			1,51		

Tabel 53. Analisis Ragam Kandungan klorofil 14 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	234,97	117,49	2,31	3,63
Perlakuan	8	776,33	97,04	1,91	2,59
Galat	16	812,01	50,75		
TOTAL	26	1823,31	70,13		
KK (%)			1,24		

Tabel 54. Analisis Ragam Kandungan klorofil 21 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	178,14	89,07	0,90	3,63
Perlakuan	8	1130,08	141,26	1,43	2,59
Galat	16	1578,20	98,64		
TOTAL	26	2886,41	111,02		
KK (%)			1,84		

Tabel 55. Analisis Ragam Kandungan klorofil 28 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	51,60	25,80	0,29	3,63
Perlakuan	8	860,62	107,58	1,19	2,59
Galat	16	1444,61	90,29		
TOTAL	26	2356,83	90,65		
KK (%)			1,77		

Tabel 56. Analisis Ragam Kandungan klorofil 35 hsp

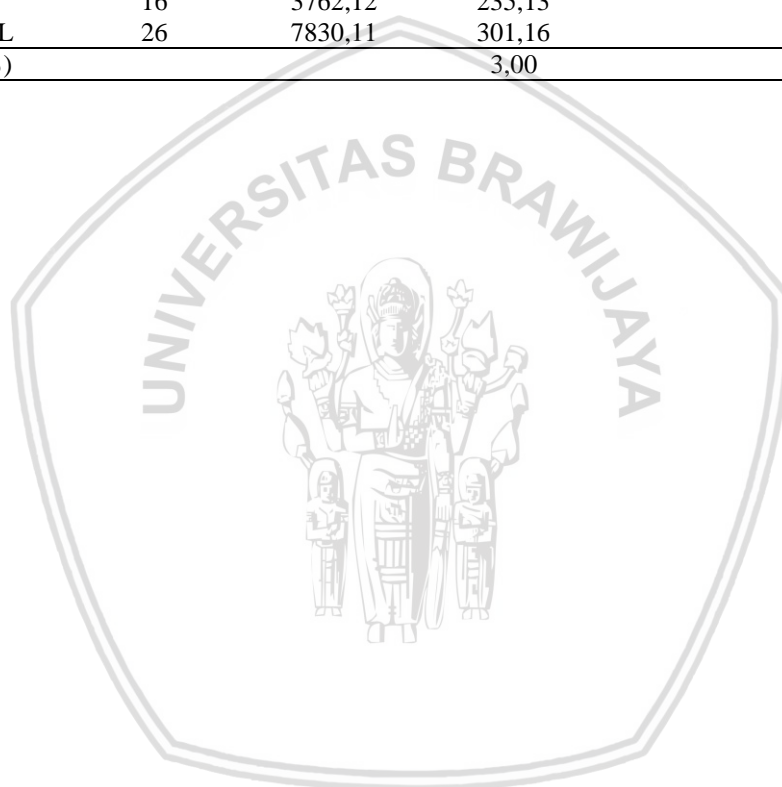
SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	55,77	27,89	0,25	3,63
Perlakuan	8	771,81	96,48	0,86	2,59
Galat	16	1786,26	111,64		
TOTAL	26	2613,84	100,53		
KK (%)			1,97		

Tabel 57. Analisis Ragam Kandungan klorofil 42 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	225,50	112,75	0,97	3,63
Perlakuan	8	530,24	66,28	0,57	2,59
Galat	16	1859,88	116,24		
TOTAL	26	2615,62	100,60		
KK (%)			2,04		

Tabel 58. Analisis Ragam Kandungan klorofil 49 hsp

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	999,33	499,66	2,13	3,63
Perlakuan	8	3068,66	383,58	1,63	2,59
Galat	16	3762,12	235,13		
TOTAL	26	7830,11	301,16		
KK (%)			3,00		





Lampiran 17. Analisis Ragam Pengaruh  $GA_3$  dan Paclobutrazol terhadap Bobot Segar Total, bagian atas, dan bagian bawah Tanaman Mawar

**Bobot Segar Tanaman**

Tabel 59. Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	7,04	3,52	3,57	3,63
Perlakuan	8	31,98	4,00	4,06*	2,59
Galat	16	15,76	0,99		
TOTAL	26	54,78	2,11		
KK (%)			1,11		

Tabel 60. Analisis Ragam Bobot Segar Bagian Atas

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	5,17	2,58	3,66	3,63
Perlakuan	8	21,44	2,68	3,80*	2,59
Galat	16	11,30	0,71		
TOTAL	26	37,91	1,46		
KK (%)			1,14		

Tabel 61. Analisis Ragam Bobot Segar Bagian Bawah

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab
					0,05
Ulangan	2	0,04	0,02	0,34	3,63
Perlakuan	8	2,72	0,34	5,51*	2,59
Galat	16	0,99	0,06		
TOTAL	26	3,75	0,14		
KK (%)			1,63		

Lampiran 18. Analisis Ragam Pengaruh  $GA_3$  dan Paclobutrazol terhadap Bobot Kering Total Tanaman Mawar

**Bobot Kering Tanaman**

Tabel 62. Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,51	0,75	2,63	3,63
Perlakuan	8	9,89	1,24	4,32*	2,59
Galat	16	4,58	0,29		
TOTAL	26	15,97	0,61		
KK (%)			1,16		

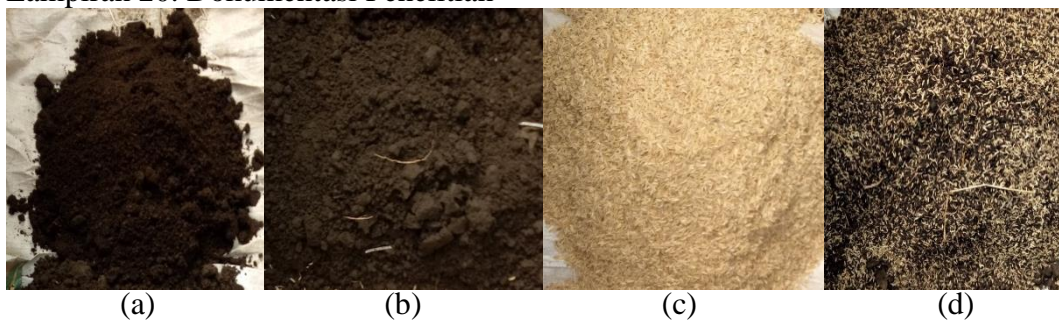
Tabel 63. Analisis Ragam Bobot Kering Bagian Atas

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	1,23	0,61	2,33	3,63
Perlakuan	8	5,59	0,70	2,64*	2,59
Galat	16	4,23	0,26		
TOTAL	26	11,05	0,42		
KK (%)			1,35		

Tabel 64. Analisis Ragam Bobot Kering Bagian Bawah

SK	db	JK	KT	F-hit	F-tab 0,05
Ulangan	2	0,01	0,01	0,17	3,63
Perlakuan	8	1,33	0,17	5,45*	2,59
Galat	16	0,49	0,03		
TOTAL	26	1,82	0,07		
KK (%)			2,09		

## Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Tiga jenis media tanam dengan perbandingan 1:1:1 (a) pupuk kandang, (b) tanah, (c) sekam, (d) campuran pupuk kandang, tanah, dan sekam.



Gambar 2. Kegiatan penanaman kembali tanaman mawar yang berumur 6 bulan setelah okulasi ke polybag dengan ukuran 20 cm x 20 cm



Gambar 3. Pertumbuhan tanaman mawar setelah pindah tanam yang berumur 6 bulan setelah okulasi di dalam Screenhouse



Gambar 4. Pemangkasan Tanaman Mawar pada umur 1 minggu setelah pindah tanam pada batang utama dengan menyisakan 4 daun paling bawah.



Gambar 5. Tanaman Mawar Setelah Pemangkasan



(a)

(b)

Gambar 6. Proses pembuatan dan pengaplikasian  $GA_3$  (a) Agrogibb dengan kandungan bahan aktif  $GA_3$  40%, (b) Aplikasi  $GA_3$  dengan cara disemprot ke seluruh bagian tanaman, dilakukan setelah pemangkasan



Gambar 7. Pengamatan Indeks Klorofil Menggunakan SPAD



Gambar 8. Pengamatan Diameter Bunga Mawar

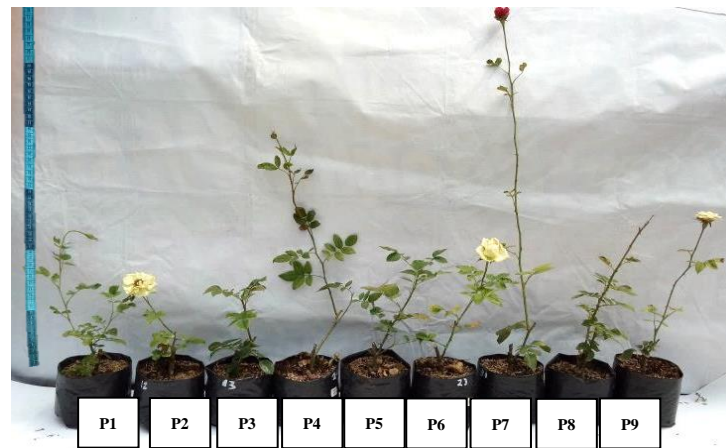


Gambar 9. Pengamatan Bobot Segar Bagian Atas



Gambar 10. Pengamatan Bobot Segar Bagian Bawah





Gambar 11. Perbedaan tinggi tanaman akibat perlakuan kombinasi  $GA_3$  dan Paclobutrazol



Gambar 12. Perbedaan diameter bunga akibat aplikasi  $GA_3$  dan Paclobutrazol